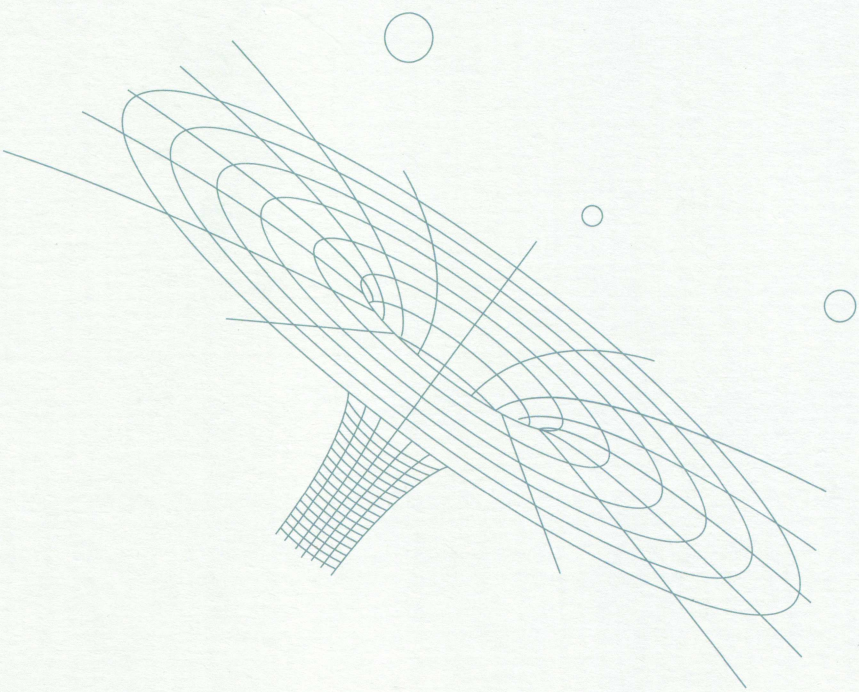
小猿书社

小猿热搜
高考物理典型题300

Xiaoyuan Resou

300 Typical Physics Questions in NMET

小猿搜题
编著



4.0版

高效备考
精做这300题就够了

Effective, Efficient & Exclusive

地质出版社

目录

第一章　力　学 …… 3

考点一　匀变速直线运动及其公式图象 …… 5
考点二　重力　弹力　摩擦力 …… 7
考点三　力的合成与分解 …… 9
考点四　共点力的平衡 …… 13
考点五　牛顿运动定律及其应用 …… 16
考点六　超重和失重 …… 44
考点七　运动的合成与分解 …… 44
考点八　抛体运动 …… 47
考点九　圆周运动 …… 49
考点十　功和功率 …… 53
考点十一　万有引力定律及其应用 …… 59
考点十二　宇宙速度 …… 68
考点十三　动能和动能定理 …… 68
考点十四　重力做功与重力势能　弹性势能 …… 79
考点十五　功能转化与能量守恒　机械能守恒定律 …… 81
考点十六　动量　动量定理 …… 89
考点十七　动量守恒定律及其应用 …… 91
考点十八　弹性碰撞和非弹性碰撞 …… 92

第二章　电磁学 …… 95

考点一　库仑定律 …… 97
考点二　电场强度　点电荷的场强 …… 98
考点三　电场线　电势能　电势　等势面 …… 99
考点四　电势差以及与电场强度的关系 …… 103
考点五　带电粒子在匀强电场中的运动 …… 105
考点六　电容器的电压　电荷量和电容的关系 …… 113

考点七　欧姆定律和闭合电路的欧姆定律 …… 114
考点八　电阻定律 …… 119
考点九　电阻的串、并联 …… 127
考点十　电源的电动势和内阻 …… 129
考点十一　电功率　焦耳定律 …… 133
考点十二　磁场　磁感应强度　磁感线 …… 134
考点十三　安培力及其方向 …… 135
考点十四　带电粒子在匀强磁场中的运动 …… 138
考点十五　磁通量和电磁感应现象 …… 155
考点十六　法拉第电磁感应定律 …… 155
考点十七　楞次定律 …… 165
考点十八　自感　涡流 …… 166
考点十九　交变电流及其图象 …… 167
考点二十　正弦交变电流的函数表达式 …… 167
考点二十一　理想变压器与远距离输电 …… 169

第三章　热　学 …… 173

考点一　分子动理论 …… 175
考点二　温度是分子平均动能的标志　内能 …… 177
考点三　固体的微观结构　晶体和非晶体 …… 179
考点四　液体的表面张力现象 …… 180
考点五　气体实验定律 …… 181
考点六　理想气体 …… 184
考点七　热力学第一定律 …… 186

第四章　光学　声学　相对论　物理常识 …… 189

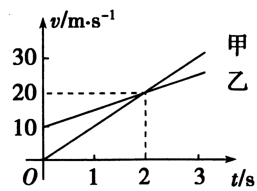
考点一　光　学 …… 191
考点二　声　学 …… 193
考点三　相对论及原子物理 …… 197
考点四　物理常识 …… 198

第一章　力　学

考点一　匀变速直线运动及其公式图象

学习笔记

1. [**月搜次数**:95908]（2016·**高考全国卷**Ⅰ）甲、乙两车在平直公路上同向行驶，其 $v-t$ 图象如图所示. 已知两车在 $t=3$ s 时并排行驶，则（　　）



A. 在 $t=1$ s 时，甲车在乙车后

B. 在 $t=0$ 时，甲车在乙车前 7.5 m

C. 两车另一次并排行驶的时刻是 $t=2$ s

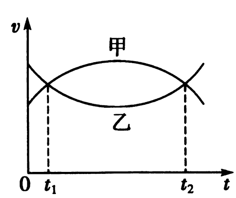
D. 甲、乙车两次并排行驶的位置之间沿公路方向的距离为 40 m

2. [**月搜次数**:73586]（2018·**高考全国卷** Ⅰ）高铁列车在启动阶段的运动可看做初速度为零的匀加速直线运动. 在启动阶段，列车的动能（　　）

A. 与它所经历的时间成正比　　B. 与它的位移成正比

C. 与它的速度成正比　　D. 与它的动量成正比

3. [**月搜次数**:50382]（2018·**高考全国卷** Ⅱ）甲、乙两汽车在同一条平直公路上同向运动，其速度－时间图象分别如图中甲、乙两条曲线所示. 已知两车在 t_2 时刻并排行驶. 下列说法正确的是（　　）



A. 两车在 t_1 时刻也并排行驶

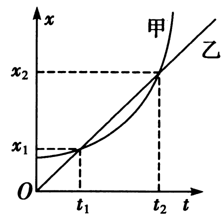
B. 在 t_1 时刻甲车在后，乙车在前

C. 甲车的加速度大小先增大后减小

D. 乙车的加速度大小先减小后增大

学习笔记

4. [月搜次数:149054] (2018 · 高考全国卷 Ⅲ)甲、乙两车在同一平直公路上同向运动,甲做匀加速直线运动,乙做匀速直线运动. 甲、乙两车的位置 x 随时间 t 的变化如图所示. 下列说法正确的是 ( )



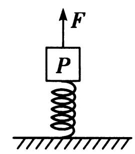
A. 在 t_1 时刻两车速度相等

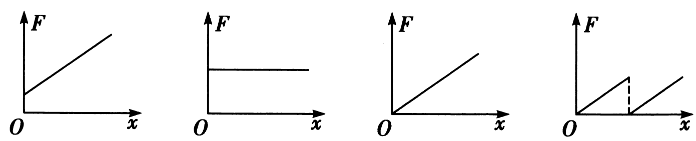
B. 从 0 到 t_1 时间内,两车走过的路程相等

C. 从 t_1 到 t_2 时间内,两车走过的路程相等

D. 在 t_1 到 t_2 时间内的某时刻,两车速度相等

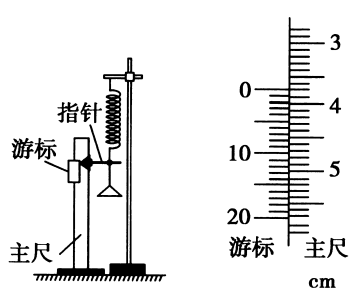
5. [月搜次数:74395] (2018 · 高考全国卷 Ⅰ)如图,轻弹簧的下端固定在水平桌面上,上端放有物块 P,系统处于静止状态. 现用一竖直向上的力 F 作用在 P 上,使其向上做匀加速直线运动. 以 x 表示 P 离开静止位置的位移,在弹簧恢复原长前,下列表示 F 和 x 之间关系的图象可能正确的是 ( )





6. [月搜次数:139889] (2018 · 高考全国卷 Ⅰ)如图(a),一弹簧上端固定在支架顶端,下端悬挂一托盘;一标尺由游标和主尺构成,主尺竖直固定在弹簧左边;托盘上方固定有一能与游标刻度线准确对齐的装置,简化为图中的指针.

现要测量图(a)中弹簧的劲度系数,当托盘内没有砝码时,移动游标,使其零刻度线对准指针,此时标尺读数为 1.950 cm;当托盘内放有质量为 0.100 kg 的砝码时,移动游标,再次使其零刻度线对准指针,标尺示数如图(b)所示,其读数为________ cm. 当地的重力加速度大小为 9.80 m/s^2,此弹簧的劲度系数为________ N/m(保留 3 位有效数字).

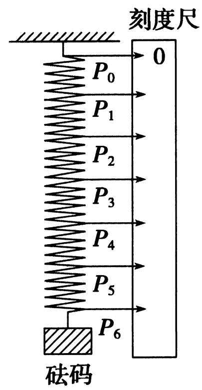


图(a) 图(b)

考点二　重力　弹力　摩擦力

学习笔记

7.[**月搜次数:**141630]（2014·高考全国卷Ⅱ）某实验小组探究弹簧的劲度系数 k 与其长度(圈数)的关系.实验装置如图(a)所示:一均匀长弹簧竖直悬挂,7 个指针 P_0、P_1、P_2、P_3、P_4、P_5、P_6 分别固定在弹簧上距悬点 0,10,20,30,40,50,60 圈处;通过旁边竖直放置的刻度尺,可以读出指针的位置,P_0 指向 0 刻度.设弹簧下端未挂重物时,各指针的位置记为 x_0;挂有质量为 0.100 kg 的砝码时,各指针的位置记为 x.测量结果及部分计算结果如下表所示(n 为弹簧的圈数,取重力加速度为 9.80 m/s^2).已知实验所用弹簧总圈数为 60,整个弹簧的自由长度为 11.88 cm.

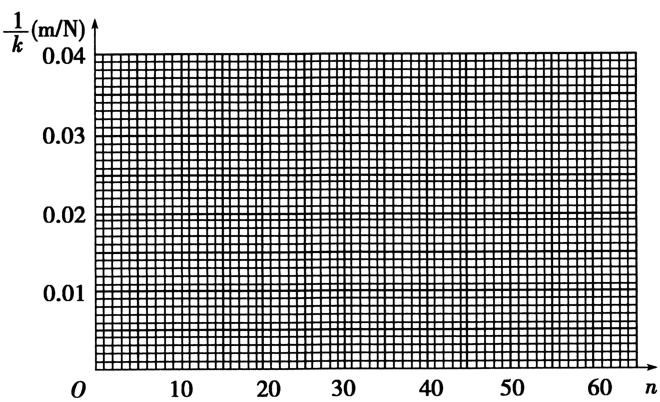


图(a)

	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6
x_0(cm)	2.04	4.06	6.06	8.05	10.03	12.01
x(cm)	2.64	5.26	7.81	10.30	12.93	15.41
n	10	20	30	40	50	60
k(N/m)	163.0	①	56.0	43.6	33.8	28.8
$\frac{1}{k}$(m/N)	0.0061	②	0.0179	0.0229	0.0296	0.0347

(1)将表中数据补充完整:①________,②________;

(2)以 n 为横坐标,$\frac{1}{k}$为纵坐标,在图(b)给出的坐标纸上画出$\frac{1}{k}-n$ 图象;



图(b)

(3)图(b)中画出的直线可近似认为通过原点.若从实验中所用的弹簧截取圈数为 n 的一段弹簧,该弹簧的劲度系数 k 与其圈数 n 的关系的表达式为 k =________N/m;该弹簧的劲度系数 k 与其自由长度 l_0(单位为 m)的关系的表达式为 k =________N/m.

学习笔记

8. [月搜次数:70409] (2014·高考江苏卷)小明通过实验验证力的平行四边形定则.

(1)实验记录纸如图1所示,O 点为橡皮筋被拉伸后伸长到的位置,两弹簧测力计共同作用时,拉力 F_1 和 F_2的方向分别过 P_1和 P_2点;一个弹簧测力计拉橡皮筋时,拉力 F_3的方向过 P_3点. 三个力的大小分别为:$F_1=3.30$ N、$F_2=3.85$ N 和 $F_3=4.25$ N. 请根据图中给出的标度作图求出 F_1 和 F_2 的合力;

(2)仔细分析实验,小明怀疑实验中的橡皮筋被多次拉伸后弹性发生了变化,影响实验结果. 他用弹簧测力计先后两次将橡皮筋拉伸到相同长度,发现读数不相同,于是进一步探究了拉伸过程对橡皮筋弹性的影响.

实验装置如图2所示,将一张白纸固定在竖直放置的木板上,橡皮筋的上端固定于 O 点,下端 N 挂一重物. 用与白纸平行的水平力缓慢地移动 N,在白纸上记录下 N 的轨迹. 重复上述过程,再次记录下 N 的轨迹.

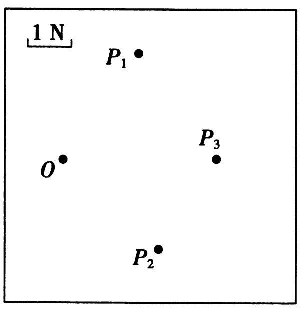


图1

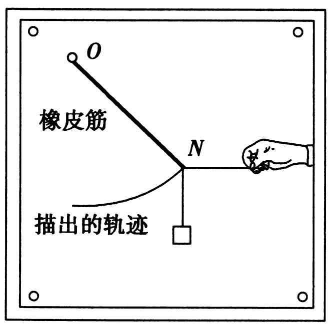


图2

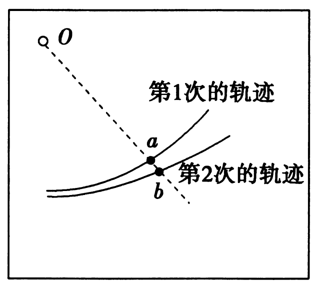


图3

两次实验记录的轨迹如图3所示. 过 O 点作一条直线与轨迹交于 a、b 两点, 则实验中橡皮筋分别被拉伸到 a 和 b 时所受拉力 F_a、F_b的大小关系为________;

(3)根据(2)中的实验,可以得出的实验结果有哪些? ________(填写选项前的字母)

A. 橡皮筋的长度与受到的拉力成正比

B. 两次受到的拉力相同时,橡皮筋第2次的长度较长

C. 两次被拉伸到相同长度时,橡皮筋第2次受到的拉力较大

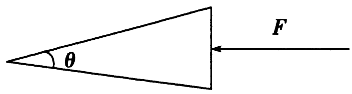
D. 两次受到的拉力相同时,拉力越大,橡皮筋两次的长度之差越大

(4)根据小明的上述实验探究,请对验证力的平行四边形定则实验提出两点注意事项.

考点三 力的合成与分解

学习笔记

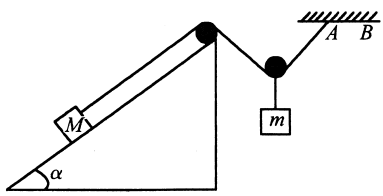
9. [月搜次数:142229]（2018 · 高考天津卷）明朝谢肇淛的《五杂组》中记载:“明姑苏虎丘寺塔倾侧,议欲正之,非万缗不可. 一游僧见之曰:无烦也,我能正之.”游僧每天将木楔从塔身倾斜一侧的砖缝间敲进去,经月余扶正了塔身. 假设所用的木楔为等腰三角形,木楔的顶角为 θ,现在木楔背上加一力 F,方向如图所示,木楔两侧产生推力 F_N,则（　　）



A. 若 F 一定,θ 大时 F_N 大　　B. 若 F 一定,θ 小时 F_N 大

C. 若 θ 一定,F 大时 F_N 大　　D. 若 θ 一定,F 小时 F_N 大

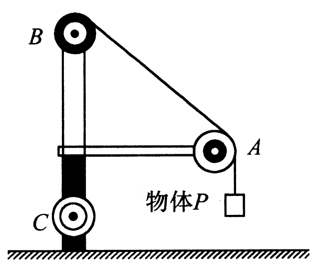
10. [月搜次数:59219]（2018 · 江淮十校二联）如图所示,水平地面上放置一个倾角为 α 的粗糙斜面,顶端固定有轻质滑轮,斜面右侧有一水平天花板 AB. 用一段不可伸长的轻绳连接质量为 M 的物体并放置在斜面上,另一端跨过定滑轮后接在天花板上的 A 点,在定滑轮和 A 点间的轻绳上挂着另一轻质滑轮,滑轮上吊有质量为 m 的物体,两物体均保持静止. 现从 A 点拉着轻绳沿天花板缓慢移到 B 点,整个过程中物体 M 和斜面均静止,不计绳与滑轮之间的摩擦,则（　　）



A. M 受到绳子拉力大小不变　　B. M 受到斜面的摩擦力增大

C. 地面对斜面的摩擦力增大　　D. 地面对斜面的支持力不变

11. [月搜次数:148349]（2018 · 四川绵阳一诊）如图所示为一小型起重机,A、B 为光滑轻质滑轮,C 为电动机. 物体 P 和 A、B、C 之间用不可伸长的轻质细绳连接,滑轮 A 的轴固定在水平伸缩杆上并可以水平移动,滑轮 B 固定在竖直伸缩杆上并可以竖直移动. 当物体 P 静止时（　　）



A. 滑轮 A 的轴所受压力可能沿水平方向

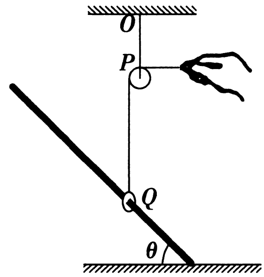
B. 滑轮 A 的轴所受压力一定大于物体 P 的重力

C. 当只将滑轮 A 向外移动时,A 的轴所受压力变大

D. 当只将滑轮 B 向上移动时,A 的轴所受压力变大

学习笔记

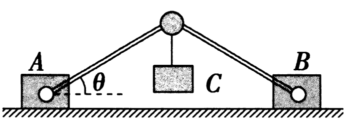
12. [月搜次数:81104] (2016·河北省衡水中学高三考试:物理)将一光滑轻杆固定在地面上,杆与地面间夹角为 θ,一光滑轻环套在杆上.一个大小和质量都不计的滑轮用轻绳 OP 悬挂在天花板上,用另一轻绳通过滑轮系在轻环上,用手拉住轻绳另一端并使 OP 恰好在竖直方向,如图所示.现水平向右拉绳,当轻环重新静止不动时 OP 绳与天花板之间的夹角为 ( )



A. 90°　　B. 45°

C. θ　　D. $45° + \dfrac{\theta}{2}$

13. [月搜次数:79842] (2014-2015 学年江西省南昌市第二中学高二下学期期末考试:物理)如图所示,质量均为 M 的 A、B 两滑块放在粗糙水平面上,两轻杆等长,杆与滑块、杆与杆间均用光滑铰链连接,在两杆铰合处悬挂一质量为 m 的重物 C,整个装置处于静止状态,设杆与水平面间的夹角为 θ.下列说法中正确的是 ( )



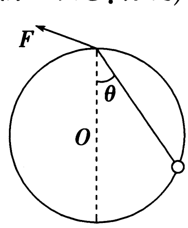
A. 当 m 一定时,θ 越小,滑块对地面的压力越大

B. 当 m 一定时,θ 越大,轻杆受力越小

C. 当 θ 一定时,M 越大,滑块与地面间的摩擦力越大

D. 当 θ 一定时,M 越大,可悬挂重物 C 的质量 m 越大

14. [月搜次数:121664] (2016·湖北省襄阳五中、宜昌一中、龙泉中学高三联考:物理)如图所示,固定在竖直平面内的光滑圆环的最高点有一个光滑的小孔,质量为 m 的小球套在圆环上,一根细线的下端系着小球,上端穿过小孔用手拉住.现拉动细线,使小球沿圆环缓慢上移,在移动过程中手对线的拉力 F 和环对小球的弹力 F_N 的大小变化情况是 ( )



A. F 减小,F_N 不变　　B. F 不变,F_N 减小

C. F 不变,F_N 增大　　D. F 增大,F_N 减小

学习笔记

15. [月搜次数:69389] (2014－2015 学年四川省资阳市高一上学期期末统考:物理)

某同学做“验证力的平行四边形定则”实验时,主要步骤有:

A. 在桌上放一块方木板,在方木板上铺一张白纸,用图钉把白纸钉在方木板上;

B. 用图钉把橡皮条的一端固定在板上的 A 点,在橡皮条的另一端拴上两条细绳,细绳的另一端系着绳套;

C. 用两个弹簧测力计分别钩住绳套,互成角度地拉橡皮条,使橡皮条伸长,结点到达某一位置 O. 记录下 O 点的位置,读出两个弹簧测力计的示数;

D. 按选好的标度,用铅笔和刻度尺作出两只弹簧测力计的拉力 F_1 和 F_2 的图示,并用平行四边形定则求出合力 F;

E. 只用一只弹簧测力计,通过细绳套拉橡皮条使其伸长,读出弹簧测力计的示数,记下细绳的方向,按同一标度作出这个力 F' 的图示;

F. 比较 F' 和 F 的大小和方向,看它们在误差范围内是否相同,得出结论.

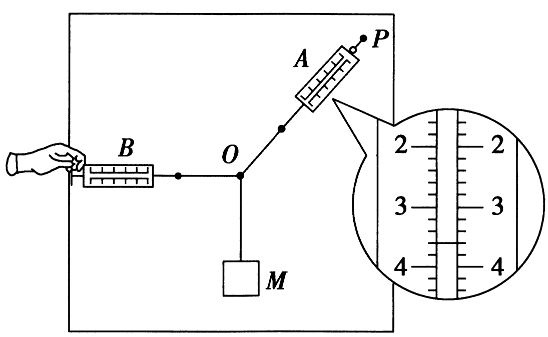
上述步骤中:

(1)有两个步骤发生重要遗漏,它们的序号是________和________;

(2)遗漏的内容分别是________________;________________.

16. [月搜次数:52899] (2014－2015 学年四川省内江市高一上学期期末统考:物理)

某同学用如图所示的实验装置来验证“力的平行四边形定则”. 弹簧测力计 A 挂于固定点 P,下端用细线挂一重物 M. 弹簧测力计 B 的一端用细线系于 O 点,手持另一端向左拉,使结点 O 静止在某位置. 分别读出弹簧测力计 A 和 B 的示数,并在贴于竖直木板的白纸上记录 O 点的位置和拉线的方向.



(1)本实验用的弹簧测力计示数的单位为 N,图中 A 的示数为________N;

学习笔记

(2)下列不必要的实验要求是________.(请填写选项前对应的字母)

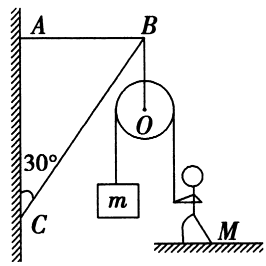
A. 应测量重物 M 所受的重力

B. 弹簧测力计应在使用前校零

C. 拉线方向应与木板平面平行

D. 改变拉力,进行多次实验,每次都要使 O 点静止在同一位置

17. [**月搜次数**:72436] (2014 - 2015 学年江西上饶市高一期末统考:物理)如图所示,轻杆 BC 的 C 点用光滑铰链与墙壁固定,杆的 B 点通过水平细绳 AB 使杆与竖直墙壁保持 30°的夹角. 若在 B 点悬挂一个定滑轮(不计重力),某人用它匀速地提起重物. 已知重物的质量 $m=30$ kg,人的质量 $M=50$ kg,g 取 10 m/s^2. 试求:



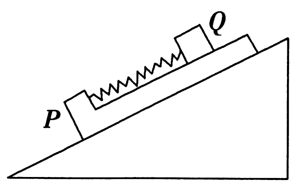
(1)此时地面对人的支持力的大小;

(2)轻杆 BC 和绳 AB 所受力的大小.

考点四 共点力的平衡

学习笔记

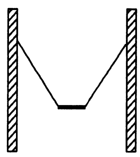
18. [**月搜次数**:96345] (2015－2016 学年长沙市长郡中学高一期末考试:物理)如图所示,L 形木板 P(上表面光滑)放在固定斜面上,轻质弹簧一端固定在木板上,另一端与置于木板上表面的滑块 Q 相连,如图所示. 若 P、Q 一起沿斜面匀速下滑,不计空气阻力. 则木板 P 的受力个数为 ( )



A. 3 个　　B. 4 个

C. 5 个　　D. 6 个

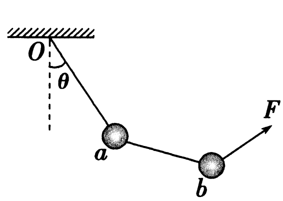
19. [**月搜次数**:43885] (小猿热搜题)如图所示,用两根等长轻绳将木板悬挂在竖直木桩上等高的两点,制成一简易秋千. 某次维修时将两轻绳各剪去一小段,但仍保持等长且悬挂点不变. 木板静止时,F_1 表示木板所受合力的大小,F_2 表示单根轻绳对木板拉力的大小,则维修后 ( )



A. F_1 不变,F_2 变大　　B. F_1 不变,F_2 变小

C. F_1 变大,F_2 变大　　D. F_1 变小,F_2 变小

20. [**月搜次数**:103446] (2015·天津市高三第一次六校联考理综:物理)将两个质量均为 m 的小球 a、b 用细线相连后,再用细线悬挂于 O 点,如图所示. 用力 F 拉小球 b,使两个小球都处于静止状态,且细线 Oa 与竖直方向的夹角保持 $\theta=30°$,则 F 达到最小值时 Oa 绳上的拉力为 ( )

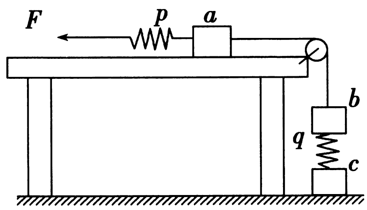


A. $\sqrt{3}mg$　　B. mg

C. $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$　　D. $\frac{1}{2}mg$

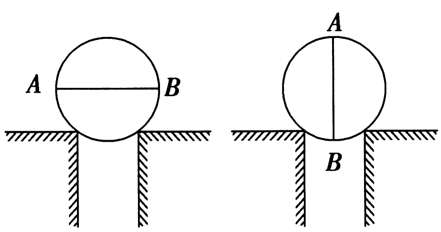
学习笔记

21. [**月搜次数**:75792] (小猿热搜题)三个质量均为 1 kg 的相同木块 a、b、c 和两个劲度系数均为500 N/m 的相同轻弹簧 p、q 用轻绳连接如图所示,其中 a 放在光滑水平桌面上. 开始时 p 弹簧处于原长,木块都处于静止. 现用水平力缓慢地向左拉 p 弹簧的左端,直到 c 木块刚好离开水平地面为止,g 取 10 m/s^2. 该过程 p 弹簧的左端向左移动的距离是 (　　)



A. 4 cm　　B. 6 cm　　C. 8 cm　　D. 10 cm

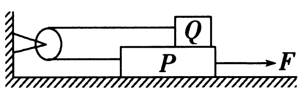
22. [**月搜次数**:67220] (2016 · 河南省中原名校高三上学期第一次联考:物理)如图所示,一质量均匀的实心圆球被直径 AB 所在的平面一分为二,先后以 AB 沿水平和竖直两种不同方向放置在光滑支架上,处于静止状态,两半球间的作用力分别为 F 和 F',已知支架间的距离为 AB 的一半,则$\frac{F}{F'}$为 (　　)



A. $\sqrt{3}$　　B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

C. $\frac{2\sqrt{3}}{3}$　　D. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

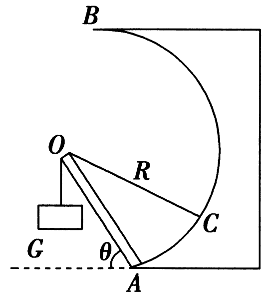
23. [**月搜次数**:113571] (小猿热搜题)如图所示,位于水平桌面上的物块 P,由跨过定滑轮的轻绳与物块 Q 相连,从滑轮到 P 和到 Q 的两段绳都是水平的,已知 Q 与 P 之间以及 P 与桌面之间的动摩擦因数都是 μ,两物块的质量都是 m,滑轮的质量、滑轮轴上的摩擦都可忽略不计. 若用一水平向右的力 F 拉 P 使它做匀速运动,则 F 的大小为 (　　)



A. $3\mu mg$　　B. $4\mu mg$　　C. $2\mu mg$　　D. μmg

学习笔记

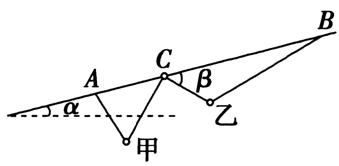
24. [月搜次数:49781] (小猿热搜题)如图所示,有一质量可忽略不计的杆 AO,长为 R,可绕 A 自由转动. 用绳在 O 点悬挂一个重为 G 的物体,另一根绳一端系在 O 点,另一端系在以 O 点为圆心的圆弧形墙壁上的 C 点. 当点 C 由图示位置逐渐向上沿圆弧 CB 移动过程中(保持 OA 与地面夹角 θ 不变),OC 绳所受拉力的大小变化情况是 ( )



A. 逐渐减小　　B. 逐渐增大

C. 先减小后增大　　D. 先增大后减小

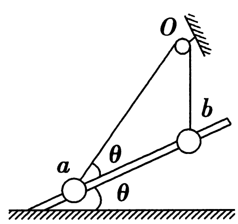
25. [月搜次数:103812] (2015·武汉市高中毕业生模拟考试:物理)如图所示,一固定的细直杆与水平面的夹角为 $\alpha=15°$,一个质量可忽略不计的小轻环 C 套在直杆上,一根轻质细线的两端分别固定于直杆上的 A、B 两点,细线依次穿过小环甲、小轻环 C 和小环乙,且小环甲和小环乙分居在小轻环 C 的两侧. 调节 A、B 间细线的长度,当系统处于静止状态时 $\beta=45°$. 不计一切摩擦. 设小环甲的质量为 m_1,小环乙的质量为 m_2,则 $m_1:m_2$ 等于 ( )



A. tan 15°　　B. tan 30°

C. tan 60°　　D. tan 75°

26. [月搜次数:114824] (2016·河南省郑州市高三第一次质量预测:物理)如图所示,a、b 两个小球穿在一根光滑的固定杆上,并且通过一条细绳跨过定滑轮连接. 已知 b 球质量为 m,杆与水平面成 θ 角,不计所有摩擦,重力加速度为 g. 当两球静止时,Oa 绳与杆的夹角也为 θ,Ob 绳沿竖直方向,则下列说法中正确的是 ( )

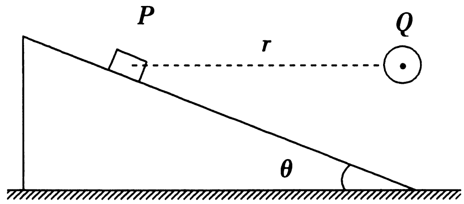


A. a 可能受到 2 个力的作用　　B. b 可能受到 3 个力的作用

C. 绳子对 a 的拉力等于 mg　　D. a 的重力为 $mg\tan\theta$

学习笔记

27. [月搜次数:137526]（2016·河南省郑州市高三第二次模拟考试:物理）如图所示,带电体 P、Q 可视为点电荷,电荷量相同. 倾角为 θ、质量为 M 的斜面体放在粗糙水平面上,将质量为 m 的物体 P 放在粗糙的斜面体上. 当物体 Q 放在与 P 等高(PQ 连线水平)且与物体 P 相距为 r 的右侧位置时,P 静止且受斜面体的摩擦力为0,斜面体保持静止,静电力常量为 k,则下列说法中正确的是　　（　　）



A. P、Q 所带电荷量为 $\sqrt{\dfrac{mgk\tan\theta}{r^2}}$

B. P 对斜面的压力为0

C. 斜面体受到地面的摩擦力为0

D. 斜面体对地面的压力为 $(M+m)g$

考点五　牛顿运动定律及其应用

28. [月搜次数:128305]（2018·福建高三质检）为了进一步探究课本中的迷你小实验,某同学从圆珠笔中取出轻弹簧,将弹簧一端固定在水平桌面上,另一端套上笔帽,用力把笔帽往下压后迅速放开,他观察到笔帽被弹起并离开弹簧向上运动一段距离. 不计空气阻力,忽略笔帽与弹簧间的摩擦,在弹簧恢复原长的过程中（　　）

A. 笔帽一直做加速运动

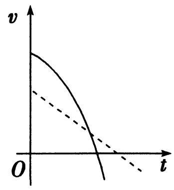
B. 弹簧对笔帽做的功和对桌面做的功相等

C. 弹簧对笔帽的冲量大小和对桌面的冲量大小相等

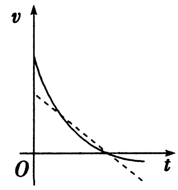
D. 弹簧对笔帽的弹力做功的平均功率大于笔帽克服重力做功的平均功率

29. [月搜次数:96014]（2014·高考重庆卷）以不同初速度将两个物体同时竖直向上抛出并开始计时,一个物体所受空气阻力可忽略不计,另一物体所受空气阻力大小与物体速率成正比,下列用虚线和实线描述两物体运动的 $v-t$ 图象中可能正确的是　　（　　）

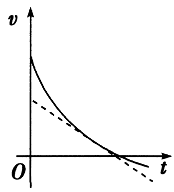
学习笔记



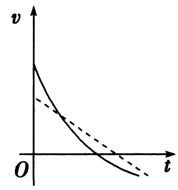
A



B

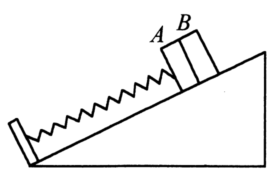


C



D

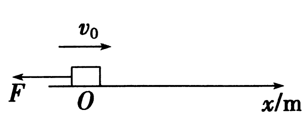
30. [**月搜次数**:125954] (2018·山东、安徽联考)如图所示,固定光滑斜面的底端挡板上连着一轻弹簧,A、B 两个物块紧挨着放在斜面上,A 物块与弹簧相连,现对 B 施加沿斜面向下的推力.将弹簧压缩一段距离,撤去推力,在 A、B 一起沿斜面向上运动到两物块刚好要分离的过程中 ( )

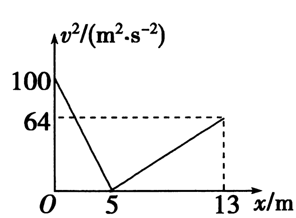


A. 弹簧的弹性势能一直减小　　B. 弹簧的弹性势能先减小后增大

C. A、B 的动能先增大后减小　　D. A、B 的动能一直增大

31. [**月搜次数**:147337] (2015·河南省八校高三联考理综:物理)如图所示,物块的质量 $m=1$ kg,初速度 $v_0=10$ m/s,在一水平向左的恒力 F 作用下从 O 点沿粗糙的水平面向右运动,某时刻后恒力 F 突然反向,整个过程中物块速度的平方随位置坐标变化的关系图象如图所示,$g=10$ m/s^2,下列选项中正确的是 ( )



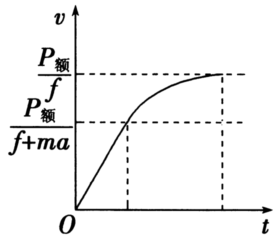


A. 2～3 s 内物块做匀减速运动　　B. 在 $t=1$ s 时,恒力 F 反向

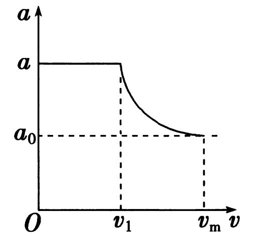
C. 恒力 F 大小为 10 N　　D. 物块与水平面的动摩擦因数为 0.3

学习笔记

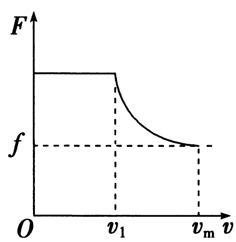
32. [月搜次数:82892]（2015 · 宁夏银川一中高三第三次月考理综:物理）如图所示，各图是反映汽车从静止开始匀加速启动，最后做匀速运动的过程中，其速度随时间以及加速度、牵引力和功率随速度变化的图象（额定功率 $P_{额}$，运动过程中阻力 f），其中正确的是（　　）



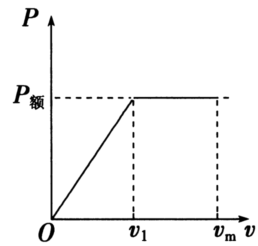
A



B

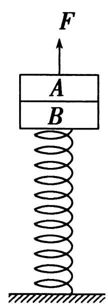


C

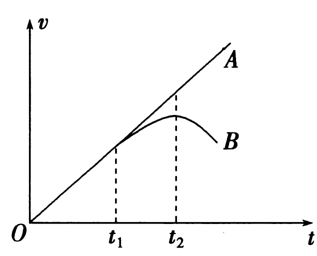


D

33. [月搜次数:134679]（2015 · 湖北省孝感高级中学高三10月阶段性考试理综:物理）如图甲所示，一轻质弹簧的下端固定在水平面上，上端叠放两个质量均为 M 的物体 A、B（B 物体与弹簧连接），弹簧的劲度系数为 k，初始时物体处于静止状态.现用竖直向上的拉力 F 作用在物体 A 上，使物体 A 开始向上做加速度为 a 的匀加速运动，测得两个物体的 $v-t$ 图象如图乙所示（重力加速度为 g），则（　　）



甲



乙

A. 施加外力前，弹簧的形变量为 $2Mg/k$

B. 外力施加的瞬间，AB 间的弹力大小为 $M(g-a)$

C. AB 在 t_1 时刻分离，此时弹簧弹力恰好为零

D. 弹簧恢复到原长时，物体 B 的速度达到最大值

学习笔记

34.［月搜次数:121624］（2015·安徽省江南十校高三联考理综:物理）如图1所示,水平面上一质量为 m 的物体,在水平力 F 作用下开始加速运动,力 F 的功率 P 保持恒定,运动过程所受的阻力 f 大小不变,物体速度最终达到稳定值 v_m. F 作用过程物体的速度 v 的倒数 $\frac{1}{v}$ 与加速度 a 的关系图象如图2所示. 仅在已知功率 P 的情况下,根据图象所给信息　（　　）

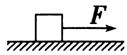


图1

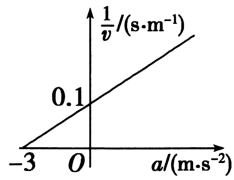
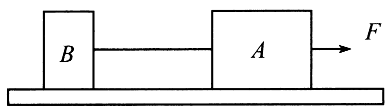


图2

A. 可求出 m、f 和 v_m　　B. 不能求出 m

C. 不能求出 f　　D. 可求出加速运动时间

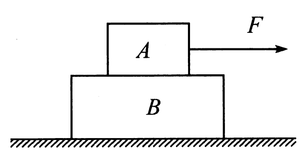
35.［月搜次数:118608］（2018·重庆巴蜀中学月考）如图所示,1996年在地球上空完成了以牛顿第二定律为基础的测定质量的实验. 可以简化为如下模型:在绕地球做匀速圆周运动的飞船内,质量 $m_1=30$ kg 的物体 A 与待测质量的物体 B 通过轻绳连接,放置在动摩擦因数 $\mu=0.05$ 的足够长的水平桌面上,在 $F=9$ N 恒力作用下一起在桌面上从静止开始运动,7 s 时间内 A 物体向前运动了 4.9 m,以下说法正确的是（　　）



A. B 物体质量为 15 kg　　B. B 物体质量为 60 kg

C. 加速度为 0.5 m/s^2　　D. 加速度为 0.3 m/s^2

36.［月搜次数:115446］（2018·衡水五调）物体 A 放在物体 B 上,物体 B 放在光滑的水平面上,已知 $m_A=6$ kg,$m_B=2$ kg,A、B 间动摩擦因数 $\mu=0.2$,如图所示. 现用一水平向右的拉力 F 作用于物体 A 上,g 取 10 m/s^2,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,则下列说法中正确的是　（　　）



A. 当拉力 $F<12$ N 时,A 静止不动

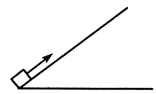
B. 当拉力 $F=16$ N 时,A 对 B 的摩擦力等于 4 N

C. 当拉力 $F>16$ N 时,A 一定相对 B 滑动

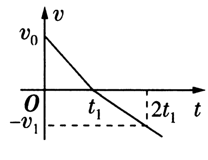
D. 无论拉力 F 多大,A 相对 B 始终静止

学习笔记

37. [月搜次数:81263] (2015·高考全国卷Ⅰ)如图甲所示,一物块在 $t=0$ 时刻滑上一固定斜面,其运动的 $v-t$ 图象如图乙所示. 若重力加速度及图中的 v_0、v_1、t_1 均为已知量,则可求出 ( )



甲



乙

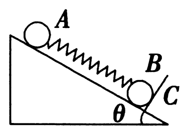
A. 斜面的倾角

B. 物块的质量

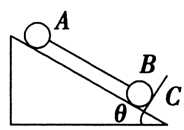
C. 物块与斜面间的动摩擦因数

D. 物块沿斜面向上滑行的最大高度

38. [月搜次数:61670] (小猿热搜题)如图所示,A、B 两球质量相等,光滑斜面的倾角为 θ,图甲中,A、B 两球用轻弹簧相连,图乙中 A、B 两球用轻质杆相连,系统静止时,挡板 C 与斜面垂直,弹簧、轻杆均与斜面平行,则在突然撤去挡板的瞬间有 ( )



甲



乙

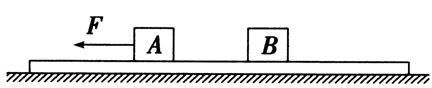
A. 两图中两球加速度均为 $g\sin\theta$

B. 两图中 A 球的加速度均为零

C. 图乙中轻杆的作用力一定不为零

D. 图甲中 B 球的加速度是图乙中 B 球的加速度的 2 倍

39. [月搜次数:125455] (2014-2015 学年重庆市主城区高一上学期期末统考:物理)一长轻质木板置于光滑水平地面上,木板上放质量分别为 $m_A=1$ kg 和 $m_B=2$ kg 的 A、B 两物块,A、B 与木板之间的动摩擦因数都为 $\mu=0.2$,水平恒力 F 作用在 A 物块上,如图所示(重力加速度 g 取 10 m/s^2). 则 ( )



A. 若 $F=1$ N,则物块、木板都静止不动

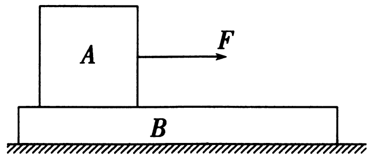
B. 若 $F=1.5$ N,则 A 物块所受摩擦力大小为 1.5 N

C. 若 $F=4$ N,则 B 物块所受摩擦力大小为 4 N

D. 若 $F=8$ N,则 B 物块的加速度为 1 m/s^2

学习笔记

40. [月搜次数:50240] (2014－2015学年山西省吕梁市孝义市高一上学期期末统考:物理)如图所示,A、B两物块的质量分别为$2m$和m,静止叠放在水平地面上,A、B间的动摩擦因数为μ,B与地面间的动摩擦因数为$\frac{\mu}{2}$,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度为g. 现对A施加一水平拉力F,则 ( )



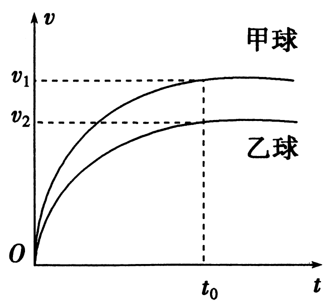
A. 当$F<2\mu mg$时,A、B都相对地面静止

B. 当$F=\frac{5}{2}\mu mg$时,A的加速度为$0.4\mu g$

C. 当$F>3\mu mg$时,A相对B滑动

D. 无论F为何值,B的加速度不会超过$\frac{1}{2}\mu g$

41. [月搜次数:112559] (2016·河南省郑州市高三第一次质量预测:物理)甲、乙两球质量分别为m_1、m_2,从同一地点(足够高)同时由静止释放. 两球下落过程所受空气阻力大小f仅与球的速率v成正比,与球的质量无关,即$f=kv$(k为正的常量). 两球的$v-t$图象如图所示. 落地前,经时间t_0两球的速度都已达到各自的稳定值v_1、v_2. 则下列判断中正确的是 ( )



A. 释放瞬间甲球加速度较大

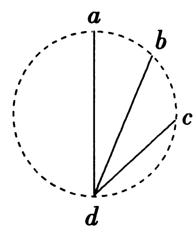
B. $\frac{m_1}{m_2}=\frac{v_2}{v_1}$

C. 甲球质量大于乙球质量

D. t_0时间内两球下落的高度相等

学习笔记

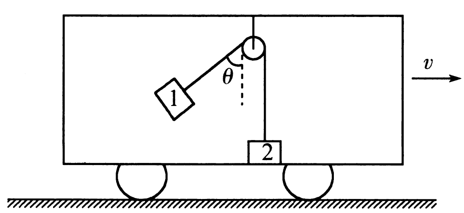
42. [月搜次数:107190] (小猿热搜题)如图所示,ad、bd、cd 是竖直面内三根固定的光滑细杆,a、b、c 位于同一圆周上,a 点为圆周的最高点,d 点为最低点. 每根杆上都套着一个小滑环(图中未画出),三个滑环分别从 a、b、c 处释放(初速为0),用 t_1、t_2、t_3 依次表示滑环到达 d 所用的时间,则 ( )



A. $t_1 < t_2 = t_3$　　B. $t_1 > t_2 > t_3$

C. $t_3 > t_1 > t_2$　　D. $t_1 = t_2 = t_3$

43. [月搜次数:116780] (2018·育才一模)如图所示,质量为 m_2 的物体2放在正沿平直轨道向右行驶的车厢底板上,并用竖直细绳通过光滑定滑轮连接质量 m_1 的物体1,跟物体1相连接的绳与竖直方向成 θ 角,下列说法中正确的是 ( )



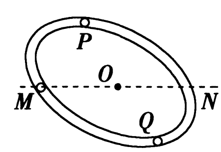
A. 车厢的加速度为 $g\tan\theta$

B. 绳对物体1的拉力为 $m_1g\cos\theta$

C. 底板对物体2的支持力为 $m_2g - m_1g$

D. 物体2所受底板的摩擦力为 $m_2g\tan\theta$

44. [月搜次数:65724] (2014·高考安徽卷)如图所示,有一内壁光滑的闭合椭圆形管道,置于竖直平面内,MN 是通过椭圆中心 O 点的水平线. 已知一小球从 M 点出发,初速率为 v_0,沿管道 MPN 运动,到 N 点的速率为 v_1,所需时间为 t_1;若该小球仍由 M 点以初速率 v_0 出发,而沿管道 MQN 运动,到 N 点的速率为 v_2,所需时间为 t_2,则 ( )

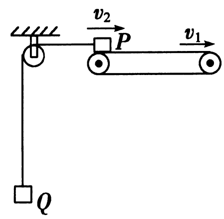


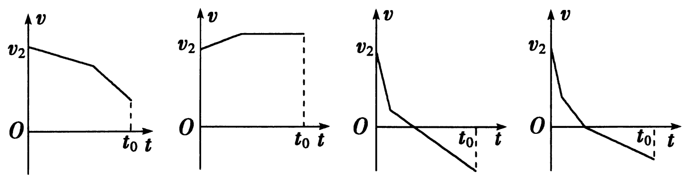
A. $v_1 = v_2, t_1 > t_2$　　B. $v_1 < v_2, t_1 > t_2$

C. $v_1 = v_2, t_1 < t_2$　　D. $v_1 < v_2, t_1 < t_2$

学习笔记

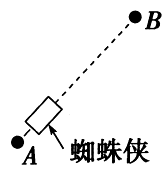
45. [月搜次数:79967] (2014·高考四川卷)如右图所示,水平传送带以速度 v_1 匀速运动,小物体 P、Q 由通过定滑轮且不可伸长的轻绳相连,$t=0$ 时刻 P 在传送带左端具有速度 v_2,P 与定滑轮间的绳水平,$t=t_0$ 时刻 P 离开传送带. 不计定滑轮质量和摩擦,绳足够长. 正确描述小物体 P 速度随时间变化的图象可能是 ( )

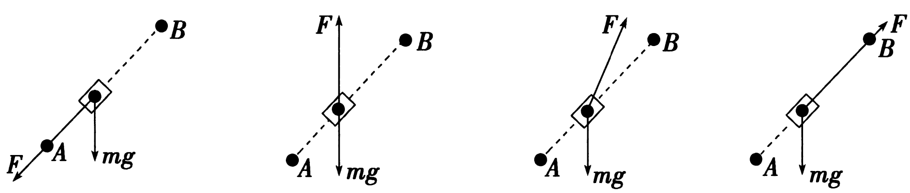




A B C D

46. [月搜次数:101715] (2015·晋冀豫百校联盟普通高中高三11月检测理综:物理)国内首台新型墙壁清洁机器人"蜘蛛侠"是由青岛大学学生自主设计研发的,"蜘蛛侠"利用8只"爪子"上的吸盘吸附在接触面上,通过"爪子"交替伸缩,就能在墙壁和玻璃上自由移动. 如图所示,假设"蜘蛛侠"在竖直玻璃墙面上由 A 点沿直线匀加速"爬行"到右上方 B 点,在这一过程中,关于"蜘蛛侠"在竖直面内的受力分析正确的是 ( )

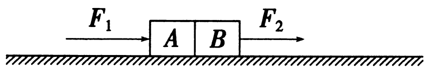




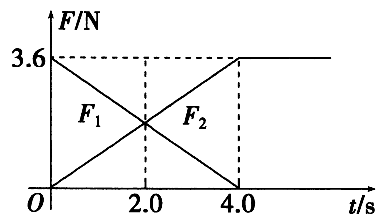
A B C D

47. [月搜次数:81714] (2015·宁夏回族自治区银川一中高三模拟考试:物理)如图甲所示,用粘性材料粘在一起的 A、B 两物块静止于光滑水平面上,两物块的质量分别为 $m_A=1$ kg、$m_B=2$ kg,当 A、B 之间产生拉力且大于0.3 N时 A、B 将会分离. $t=0$ 时刻开始对物块 A 施加一水平推力 F_1,同时对物块 B 施加同一方向的拉力 F_2,使 A、B 从静止开始运动,运动过程中 F_1、F_2 方向保持不变,F_1、F_2 的大小随时间变化的规律如图乙所示. 则下列关于 A、B 两物块受力及运动情况的分析,正确的是 ( )

学习笔记



甲



乙

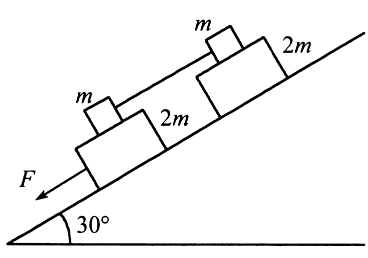
A. $t=2.0$ s 时刻 A、B 之间作用力大小为 0.6 N

B. $t=2.0$ s 时刻 A、B 之间作用力为零

C. $t=2.5$ s 时刻 A 对 B 的作用力方向向左

D. 从 $t=0$ s 时刻到 A、B 分离,它们运动的位移为 5.4 m

48. [**月搜次数**:117089] (2018·武邑三调)如图所示,在倾角为30°的光滑斜面上放置质量分别为 m 和 $2m$ 的四个木块,其中两个质量为 m 的木块间用一不可伸长的轻绳相连,木块间的最大静摩擦力是 f_m,现用平行于斜面的拉力 F 拉其中一个质量为 $2m$ 的木块,使四个木块沿斜面以同一加速度向下运动,则拉力 F 的最大值是 ( )



A. $\frac{3}{5}f_m$

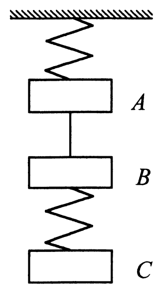
B. $\frac{3}{4}f_m$

C. f_m

D. $\frac{3}{2}f_m$

学习笔记

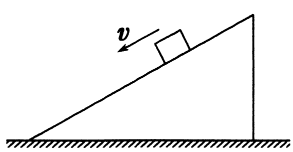
49. [**月搜次数**:131374] (2018 · 衡水二调)如图所示,质量相等的三个物块 A、B、C,A 与天花板之间、B 与 C 之间均用轻质弹簧相连,A 与 B 之间用细绳相连,当系统静止后,突然剪断 A、B 间的细绳,则此瞬时 A、B、C 的加速度分别为(取向下为正) ( )



A. $-g$、$2g$、0　　B. $-2g$、$2g$、0

C. 0、$2g$、0　　D. $-2g$、g、g

50. [**月搜次数**:86394] (2015 · 江苏四市高三教学情况调研(二):物理)如图所示,斜面体静置于水平地面上,小物块恰好沿斜面匀速下滑. 现分别对小物块进行以下三种操作:①施加一个沿斜面向下的恒力 F;②施加一个竖直向下的恒力 F;③施加一个垂直斜面向下的恒力 F. 则在小物块后续的下滑过程中,下列判断正确的是 ( )



A. 操作①中小物块将做匀加速运动

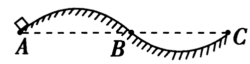
B. 操作②中小物块仍做匀速运动

C. 操作③中斜面体可能会发生滑动

D. 三种操作中斜面受到地面摩擦力均为 0

学习笔记

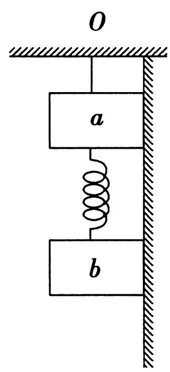
51. [月搜次数:150489]（2015 · 高考福建卷）如图所示，在竖直平面内，滑道 ABC 关于 B 点对称，且 A、B、C 三点在同一水平线上. 若小滑块第一次由 A 滑到 C，所用的时间为 t_1，第二次由 C 滑到 A，所用的时间为 t_2，小滑块两次的初速度大小相同且运动过程始终沿着滑道滑行，小滑块与滑道的动摩擦因数恒定，则 （ ）



A. $t_1 < t_2$　　B. $t_1 = t_2$

C. $t_1 > t_2$　　D. 无法比较 t_1、t_2 的大小

52. [月搜次数:90518]（2016 · 东北三省四市教研联合体高三第一次模拟考试：物理）质量均为 m 的物块 a、b 之间用竖直轻弹簧相连，系在 a 上的细线竖直悬挂于固定点 O，a、b 与竖直粗糙墙壁接触，整个系统处于静止状态. 重力加速度大小为 g，则 （ ）



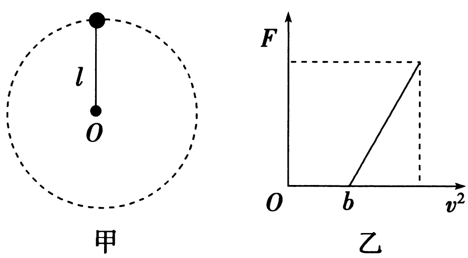
A. 物块 b 可能受 3 个力

B. 细线中的拉力小于 $2mg$

C. 剪断细线瞬间 b 的加速度大小为 g

D. 剪断细线瞬间 a 的加速度大小为 $2g$

53. [月搜次数:65797]（2016 · 广东省深圳市高三第一次调研考试：物理）如图甲所示，一长为 l 的轻绳，一端穿在过 O 点的水平转轴上，另一端固定一质量未知的小球，整个装置绕 O 点在竖直面内转动. 小球通过最高点时，绳对小球的拉力 F 与其速度平方 v^2 的关系如图乙所示，重力加速度为 g，下列判断中正确的是 （ ）



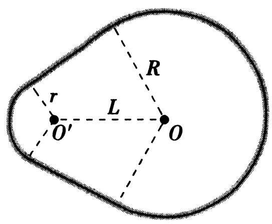
A. 图象函数表达式为 $F=m\frac{v^2}{l}+mg$

B. 重力加速度 $g=\frac{b}{l}$

C. 绳长不变,用质量较小的球做实验,得到的图象斜率更大

D. 绳长不变,用质量较小的球做实验,图象 b 点的位置不变

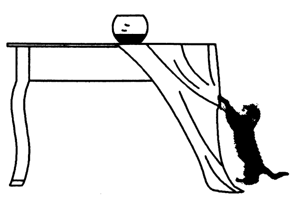
54. [**月搜次数**:89726]（2016·高考浙江卷）如图所示为赛车场的一个水平"梨形"赛道,两个弯道分别为半径 $R=90$ m 的大圆弧和 $r=40$ m 的小圆弧,直道与弯道相切.大、小圆弧圆心 O、O'距离 $L=100$ m.赛车沿弯道路线行驶时,路面对轮胎的最大径向静摩擦力是赛车重力的2.25倍.假设赛车在直道上做匀变速直线运动,在弯道上做匀速圆周运动.要使赛车不打滑,绕赛道一圈时间最短(发动机功率足够大,重力加速度 $g=10\ \text{m/s}^2$,$\pi=3.14$),则赛车　　(　　)



A. 在绕过小圆弧弯道后加速　　B. 在大圆弧弯道上的速率为45 m/s

C. 在直道上的加速度大小为5.63 m/s^2　　D. 通过小圆弧弯道的时间为5.85 s

55. [**月搜次数**:120254]（2016·高考江苏卷）如图所示,一只猫在桌边猛地将桌布从鱼缸下拉出,鱼缸最终没有滑出桌面.若鱼缸、桌布、桌面两两之间的动摩擦因数均相等,则在上述过程中　　(　　)



A. 桌布对鱼缸摩擦力的方向向左

B. 鱼缸在桌布上的滑动时间和在桌面上的相等

C. 若猫增大拉力,鱼缸受到的摩擦力将增大

D. 若猫减小拉力,鱼缸有可能滑出桌面

学习笔记

56. [月搜次数:127631] (2016·高考全国卷Ⅱ)两实心小球甲和乙由同一种材料制成,甲球质量大于乙球质量. 两球在空气中由静止下落,假设它们运动时受到的阻力与球的半径成正比,与球的速率无关. 若它们下落相同的距离,则 ( )

A. 甲球用的时间比乙球长

B. 甲球末速度的大小大于乙球末速度的大小

C. 甲球加速度的大小小于乙球加速度的大小

D. 甲球克服阻力做的功大于乙球克服阻力做的功

57. [月搜次数:51508] (2016·高考全国卷Ⅰ)一质点做匀速直线运动. 现对其施加一恒力,且原来作用在质点上的力不发生改变,则 ( )

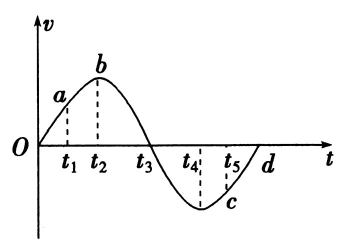
A. 质点速度的方向总是与该恒力的方向相同

B. 质点速度的方向不可能总是与该恒力的方向垂直

C. 质点加速度的方向总是与该恒力的方向相同

D. 质点单位时间内速率的变化量总是不变

58. [月搜次数:110813] (小猿热搜题)我国蹦床队组建时间不长,但已经在国际大赛中取得了骄人的成绩. 假如运动员从某一高处下落到蹦床后又被弹回到原来的高度,其整个过程中的速度随时间的变化规律如图所示,其中 Oa 段和 cd 段为直线,则根据此图象可知运动员 ( )



A. 在 $t_1 \sim t_2$ 时间内所受合力逐渐减小

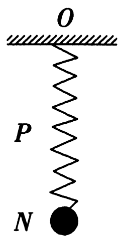
B. 在 t_3 时刻处于平衡位置

C. 在 t_3 时刻处于最低位置

D. 在 t_4 时刻所受的弹力最大

学习笔记

59.［**月搜次数**:85639］（小猿热搜题）如图所示，轻弹簧上端固定在 O 点，下端连接一个小球，小球静止在 N 位置，P 位置是弹簧原长处. 现用力将物块竖直向下拉至 Q 处释放，物块能上升的最高处在 P 位置上方. 设弹簧的形变始终未超过弹性限度，不计空气阻力，在物块上升过程，下列判断中正确的是（　　）



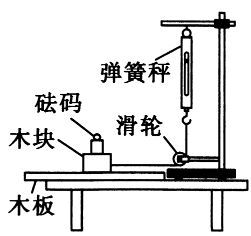
A. 在 Q 处，小球的加速度小于 g

B. 从 Q 到 N 的过程，小球的加速度不断增大

C. 在 N 处，小球的速度最大

D. 从 N 到 P 的过程，小球机械能守恒

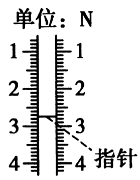
60.［**月搜次数**:113330］（2018·高考全国卷Ⅱ）某同学用图(a)所示的装置测量木块与木板之间的动摩擦因数. 跨过光滑定滑轮的细线两端分别与木块和弹簧秤相连，滑轮和木块间的细线保持水平，在木块上方放置砝码. 缓慢向左拉动水平放置的木板，当木块和砝码相对桌面静止且木板仍在继续滑动时，弹簧秤的示数即为木块受到的滑动摩擦力的大小. 某次实验所得数据在下表中给出，其中 f_4 的值可从图(b)中弹簧秤的示数读出.



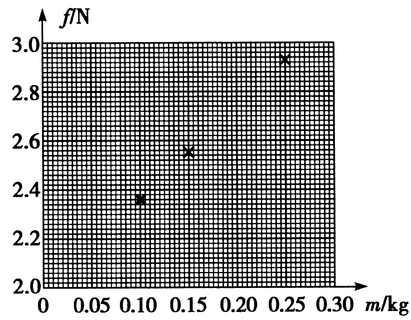
图(a)

砝码的质量 m/kg	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
滑动摩擦力 f/N	2.15	2.36	2.55	f_4	2.93

学习笔记



图(b)



图(c)

回答下列问题：

(1)f_4 = ________N；

(2)在图(c)的坐标纸上补齐未画出的数据点并绘出 $f-m$ 图线；

(3)f 与 m、木块质量 M、木板与木块之间的动摩擦因数 μ 及重力加速度大小 g 之间的关系式为 f = ________，$f-m$ 图线(直线)的斜率的表达式为 k = ________；

(4)取 $g=9.80\ m/s^2$，由绘出的 $f-m$ 图线求得 μ = ________.(保留 2 位有效数字)

61. [**月搜次数**:57444] (2018·**高考全国卷 Ⅲ**)甲、乙两同学通过下面的实验测量人的反应时间.实验步骤如下：

(1)甲用两个手指轻轻捏住量程为 L 的木尺上端，让木尺自然下垂.乙把手放在尺的下端(位置恰好处于 L 刻度处，但未碰到尺)，准备用手指夹住下落的尺.

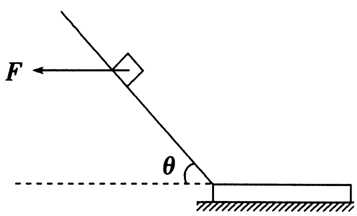
(2)甲在不通知乙的情况下，突然松手，尺子下落；乙看到尺子下落后快速用手指夹住尺子.若夹住尺子的位置刻度为 L_1，重力加速度大小为 g，则乙的反应时间为________(用 L、L_1 和 g 表示).

(3)已知当地的重力加速度大小为 $g=9.80\ m/s^2$，$L=30.0\ cm$，$L_1=10.4\ cm$.乙的反应时间为________s.(结果保留 2 位有效数字)

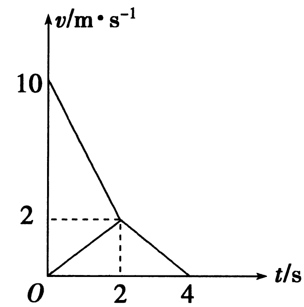
(4)写出一条能提高测量结果准确程度的建议：________________.

学习笔记

62. [月搜次数:48835] (2015·山东青岛高三下学期模拟试题:物理)如图甲所示,有一倾角为30°的光滑固定斜面,斜面底端的水平面上放一质量为 M 的木板. 开始时质量为 $m = 1$ kg 的滑块在水平向左的力 F 作用下静止在斜面上,今将水平力 F 变为水平向右,当滑块滑到木板上时撤去力 F,木块滑上木板的过程不考虑能量损失. 此后滑块和木板在水平面上运动的 $v-t$ 图象如图乙所示,$g = 10$ m/s^2. 求:



甲



乙

(1)水平作用力 F 的大小;

(2)滑块开始下滑时的高度;

(3)木板的质量.

学习笔记

63. [月搜次数:106961] (2015·重庆市巴蜀中学高三模拟考试:物理)观光旅游、科学考察经常利用热气球,保证热气球的安全就十分重要. 科研人员进行科学考察时,气球、座舱、压舱物和科研人员的总质量为 $M=800\ \text{kg}$,在空中停留一段时间后,由于某种故障,气球受到的空气浮力减小,当科研人员发现气球在竖直下降时,气球速度为 $v_0=2\ \text{m/s}$,此时开始计时经过 $t_0=4\ \text{s}$ 时间,气球匀加速下降了 $h_1=16\ \text{m}$,科研人员立即抛掉一些压舱物,使气球匀速下降. 不考虑气球由于运动而受到的空气阻力,重力加速度 $g=10\ \text{m/s}^2$. 求:

(1)气球加速下降阶段的加速度大小 a.

(2)抛掉的压舱物的质量 m 是多大?

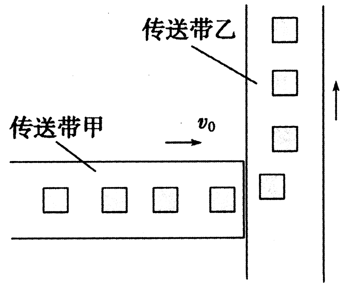
(3)抛掉一些压舱物后,气球经过时间 $\Delta t=5\ \text{s}$,气球下降的高度是多大?

Your
goals
determine
what
you are
going to be.

（放松一下，涂个鸦）

学习笔记

64. [**月搜次数**:125015](2014 · 高考江苏卷)如图所示,生产车间有两个相互垂直且等高的水平传送带甲和乙,甲的速度为 v_0. 小工件离开甲前与甲的速度相同,并平稳地传到乙上,工件与乙之间的动摩擦因数为 μ. 乙的宽度足够大,重力加速度为 g.



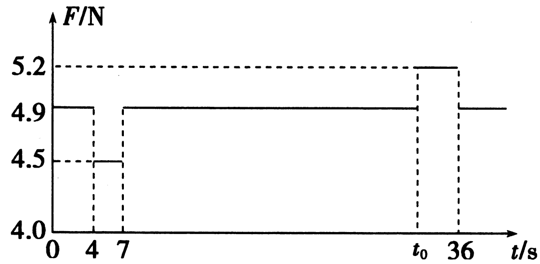
(1)若乙的速度为 v_0,求工件在乙上侧向(垂直于乙的运动方向)滑过的距离 s;

(2)若乙的速度为 $2v_0$,求工件在乙上刚停止侧向滑动时的速度大小 v;

(3)保持乙的速度 $2v_0$不变,当工件在乙上刚停止滑动时,下一只工件恰好传到乙上,如此反复. 若每个工件的质量均为 m,除工件与传送带之间的摩擦外,其他能量损耗均可忽略不计,求驱动乙的电动机的平均输出功率 $\overline{P}$.

学习笔记

65.［**月搜次数**:117500］（2015·温州高三第二次适应性测试;物理）小明家住在高楼的第23层,每次他乘小区高楼的观光电梯上下楼.在学了有关超重失重的知识后,他想用力传感器来测量电梯的加速度大小.一次实验中,小明进入电梯后,在力传感器下方悬挂一个重物,电梯从第23层静止开始启动,经过各个阶段的运行最后停在第1层.整个过程中,传感器记录了弹力随时间变化情况,如图所示,重力加速度 $g=9.8\ m/s^2$.请你帮小明完成下列计算:

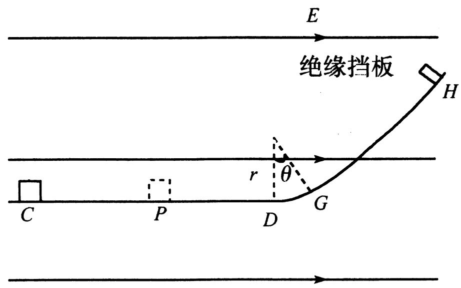


（1）电梯启动和制动的加速度大小;

（2）图中横坐标 t_0 的数值和该高楼每层的平均高度(保留两位有效数字).

学习笔记

66. [**月搜次数**:136641] (2018·成都七中一诊)如图所示,绝缘轨道 $CDGH$ 位于竖直平面内,圆弧段 DG 的圆心角为 $\theta=37°$,DG 与水平段 CD、倾斜段 GH 分别相切于 D 点和 G 点,CD 段粗糙,DGH 段光滑,在 H 处固定一垂直于轨道的绝缘挡板,整个轨道处于场强为 $E=1\times10^4$ N/C,水平向右的匀强电场中.一质量 $m=4\times10^{-3}$ kg、带电量 $q=+3\times10^{-6}$C 的小滑块在 C 处由静止释放,经挡板碰撞后滑回到 CD 段的中点 P 处时速度恰好为零.已知 CD 段长度 $L=0.8$ m,圆弧 DG 的半径 $r=0.2$ m,不计滑块与挡板碰撞时的动能损失,滑块可视为质点.(g 取 10 m/s^2,sin 37° = 0.6,cos 37° = 0.8)求:



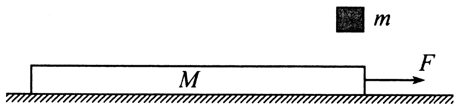
(1)滑块与 CD 段之间的动摩擦因数 μ;

(2)滑块在 CD 段上运动的总路程;

(3)滑块与绝缘挡板碰撞时的最大动能和最小动能.

学习笔记

67. [月搜次数:131860] (2018·衡水一调)如图所示,质量 $M=10$ kg,上表面光滑的足够长的木板在 $F=50$ N 的水平拉力作用下,以初速度 $v_0=5$ m/s 沿水平地面向右匀速运动. 现有足够多的小铁块,它们的质量均为 $m=1$ kg,将一铁块无初速度地放在木板的最右端,当木板运动了 $L=1$ m 时,又无初速度地在木板的最右端放上第 2 块铁块,只要木板运动了 L 就在木板的最右端无初速度放一铁块. (取 $g=10$ m/s^2)试问:



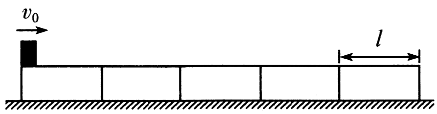
(1)木板与地面之间的滑动摩擦系数多大?

(2)第 1 块铁块放上后,木板运动了 L 时,木板的速度多大?

(3)最终木板上放有多少块铁块?

学习笔记

68. [**月搜次数**:112230] (2018·育才一模)5 个相同的木块紧挨着静止放在地面上，如图所示，每块木块的质量为 $m=1$ kg，长 $l=1$ m，它们与地面间的动摩擦因数 $\mu_1=0.1$，木块与地面间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 现有一质量为 $M=2.5$ kg 的小铅块(视为质点)，以 $v_0=4$ m/s 的初速度向右滑上左边第一块木块的左端，它与木块的动摩擦因数 $\mu_2=0.2$，小铅块刚滑到第四块木块时，木块开始运动，g 取 10 m/s^2. 求：



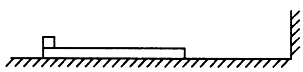
(1)铅块刚滑到第四块木块时的速度.

(2)通过计算说明为什么小铅块滑到第四块木块时，木块才开始运动.

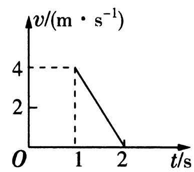
(3)小铅块停止运动后，离第一块木块的左端多远?

学习笔记

69.［月搜次数:52570］(2015·高考全国卷Ⅰ)一长木板置于粗糙水平地面上,木板左端放置一小物块;在木板右方有一墙壁,木板右端与墙壁的距离为4.5 m,如图甲所示. $t=0$ 时刻开始,小物块与木板一起以共同速度向右运动,直至 $t=1$ s时木板与墙壁碰撞(碰撞时间极短). 碰撞前后木板速度大小不变,方向相反;运动过程中小物块始终未离开木板. 已知碰撞后1 s时间内小物块的 $v-t$ 图象如图乙所示. 木板的质量是小物块质量的15倍,重力加速度大小 g 取10 m/s^2. 求:



甲



乙

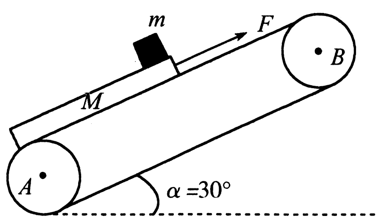
(1)木板与地面间的动摩擦因数 μ_1 及小物块与木板间的动摩擦因数 μ_2;

(2)木板的最小长度;

(3)木板右端离墙壁的最终距离.

学习笔记

70. [月搜次数:148294] (2018·清华附中诊断)如图所示,倾角 $\alpha=30°$ 的足够长传送带上有一长为 L,质量为 M 的薄木板,木板的最右端叠放质量为 m 的物块,对木板施加一沿传送带向上的恒力 F,使木板由静止(相对地面)沿传送带斜向上开始做匀加速直线运动,在对木板施加一沿传送带向上的恒力 F 的同时传送带逆时针转动,皮带的运动速度 $v=2$ m/s,已知木板与物块间动摩擦因数 $\mu_1=\frac{\sqrt{3}}{2}$,木板与传送带间动摩擦因数 $\mu_2=\frac{\sqrt{3}}{4}$,$M=0.5$ kg,$m=0.3$ kg,$L=1$ m,重力加速度 g 取 10 m/s^2.

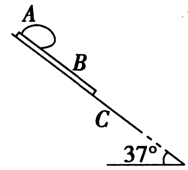


(1)为使物块滑离木板,恒力 F 应满足的条件;

(2)若 $F=10$ N 时,物块能否离开木板?若能,则木板与物块经多长时间分离?这段时间木板、物块、传送带组成的系统摩擦发了多少热?

学习笔记

71. [月搜次数:134853] (2015·高考全国卷Ⅱ)下暴雨时,有时会发生山体滑坡或泥石流等地质灾害. 某地有一倾角为 $\theta = 37°$ $\left(\sin 37° = \frac{3}{5}\right)$的山坡 C,上面有一质量为 m 的石板 B,其上下表面与斜坡平行;B 上有一碎石堆 A(含有大量泥土),A 和 B 均处于静止状态,如图所示. 假设某次暴雨中,A 浸透雨水后总质量也为 m(可视为质量不变的滑块),在极短时间内,A、B 间的动摩擦因数 μ_1 减小为 $\frac{3}{8}$,B、C 间的动摩擦因数 μ_2 减小为 0.5,A、B 开始运动,此时刻为计时起点;在第 2 s 末,B 的上表面突然变为光滑,μ_2 保持不变. 已知 A 开始运动时,A 离 B 下边缘的距离 $l = 27$ m,C 足够长,设最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 取重力加速度大小 $g = 10$ m/s^2. 求:

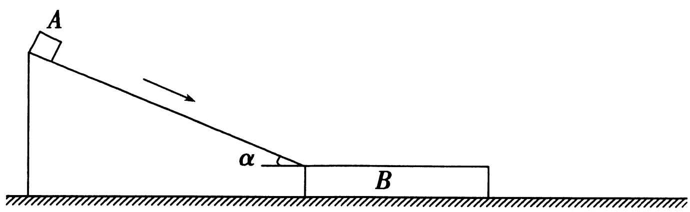


(1)在 0 ~2 s 时间内 A 和 B 加速度的大小;

(2)A 在 B 上总的运动时间.

学习笔记

72.［月搜次数:113515］（2016·黄冈市高三质量检测:物理）如图所示,一倾角 $\alpha=37°$、长度为9 m的固定斜面,其底端与长木板 B 上表面等高.原来 B 静止在粗糙水平地面上,左端与斜面接触但不粘连,斜面底端与木板 B 的上表面接触处圆滑.一可视为质点的小滑块 A 从斜面顶端处由静止开始下滑,最终 A 刚好未从木板 B 上滑下.已知 A、B 的质量相等,木板 B 的长度 $L=3$ m,A 与斜面、B 上表面间的动摩擦因数均为 $\mu_1=0.5$,B 与地面的动摩擦因数为 μ_2,重力加速度 g 取 10 m/s^2.

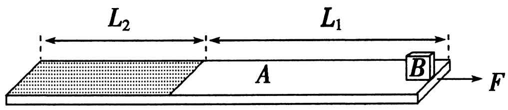


(1)通过计算分析当 A 滑上 B 的上表面后,B 是否仍保持静止;

(2)若 B 仍然静止,求出 μ_2 的最小值;若 B 滑动,求出 μ_2 的值.

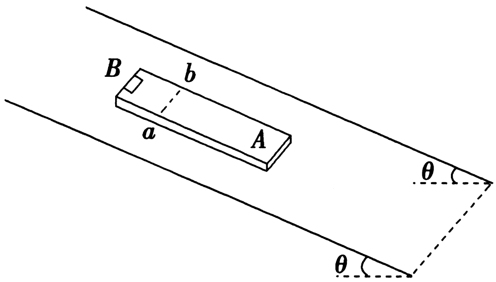
学习笔记

73. [月搜次数:113733] (2016·广东省广州市高中毕业班综合测试(二):物理)质量 $M=3\ kg$ 的滑板 A 置于粗糙的水平地面上,A 与地面的动摩擦因数 $\mu_1=0.3$,其上表面右侧光滑段长度 $L_1=2\ m$,左侧粗糙段长度为 L_2,质量 $m=2\ kg$、可视为质点的滑块 B 静止在滑板上的右端,滑块与粗糙段的动摩擦因数 $\mu_2=0.15$,取 $g=10\ m/s^2$,现用 $F=18\ N$ 的水平恒力拉动 A 向右运动,当 A、B 分离时,B 对地的速度 $v_B=1\ m/s$,求 L_2 的值.



学习笔记

74.［月搜次数:147711］（2016·山西省太原市高三第二次模拟考试:物理）如图所示,倾角 $\theta=37^\circ$ 的足够长的斜面上,有一质量 $M=1.0$ kg、长度 $L=2.55$ m 的薄板 A,其上表面以 ab 为分界线由两种不同材料拼接而成(其中 ab 以上部分光滑,长度为 $L_1=0.75$ m),下表面与斜面间的动摩擦因数 $\mu_1=0.4$. 在薄板 A 的上表面左端放一质量 $m=1.0$ kg 的小物块 B(可视为质点),同时将 A、B 由静止释放,已知 B 与 A 的上表面 ab 以下部分的动摩擦因数 $\mu_2=0.25$,B 与斜面间的动摩擦因数 $\mu_3=0.5$. 认为滑动摩擦力与最大静摩擦力大小相等,物块 B 从薄板 A 上滑到斜面上时速度不变,取 $g=10\ \text{m/s}^2$,求:($\sin 37^\circ=0.6$)



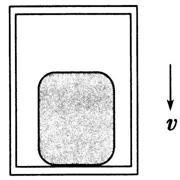
(1) B 在 A 上滑动的时间;

(2)从 AB 分离到 A 在斜面上追上 B 经历的时间.

学习笔记

考点六 超重和失重

75.［月搜次数:71437］（2014－2015学年玉溪市玉溪一中高一期末考试:物理）直升机悬停在空中向地面投放装有救灾物资的箱子,如图所示.设投放初速度为零,箱子所受的空气阻力与箱子下落速度的平方成正比,且运动过程中箱子始终保持图示姿态.在箱子下落过程中,下列说法中正确的是（　　）



A. 箱内物体对箱子底部始终没有压力

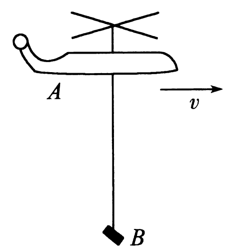
B. 箱子刚从飞机上投下时,箱内物体受到的支持力最大

C. 箱子接近地面时,箱内物体受到的支持力比刚投下时大

D. 若下落距离足够长,箱内物体有可能不受底部支持力而"飘起来"

考点七 运动的合成与分解

76.［月搜次数:68651］（2018·中央民大附中十月）如图所示,在一次救灾工作中,一架静止在空中的直升机 A,用悬索(重力可忽略不计)救起了伤员 B,直升机水平方向做匀速直线运动,竖直方向上伤员与直升飞机的高度差 h 与时间 t 的关系为 $h=H-bt^2$(式中 h 表示伤员到直升机的距离,H 表示开始计时时伤员与直升机的高度差,b 是一常数,t 表示伤员上升的时间).不计伤员和绳索受到的空气阻力,这段时间内从地面上观察,下面判断正确的是（　　）



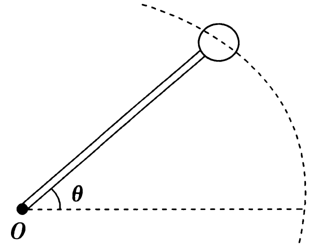
A. 悬索始终保持竖直

B. 伤员做直线运动

C. 伤员做曲线运动

D. 伤员的加速度大小、方向均不变

77.［月搜次数:71665］（2015·河南省八市重点高中高三上学期第二次联考:物理）如图所示,长为 L 的轻杆,一端固定一个质量为 m 的小球,另一端固定在水平转轴 O 上,杆随转轴 O 在竖直平面内匀速转动,角速度为 ω,某时刻杆对球的作用力恰好与杆垂直,则此时杆与水平面的夹角是（　　）



A. $\sin\theta=\frac{\omega^2L}{g}$

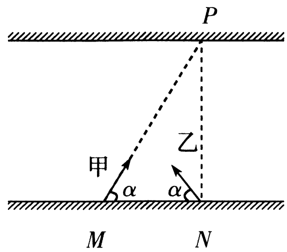
B. $\tan\theta=\frac{\omega^2L}{g}$

C. $\sin\theta=\frac{g}{\omega^2L}$

D. $\tan\theta=\frac{g}{\omega^2L}$

学习笔记

78. [月搜次数:49694]（2018·辽宁鞍山一中一模）如图所示，甲、乙两船在同一条河流中同时开始渡河，M、N分别是甲、乙两船的出发点，两船头与河岸均成α角，甲船船头恰好对准N点的正对岸P点，经过一段时间乙船恰好到达P点，如果划船速度大小相同，且两船相遇，不影响各自的航行，下列判断正确的是（　　）



A. 甲船也能到达正对岸　　B. 两船渡河时间一定相等

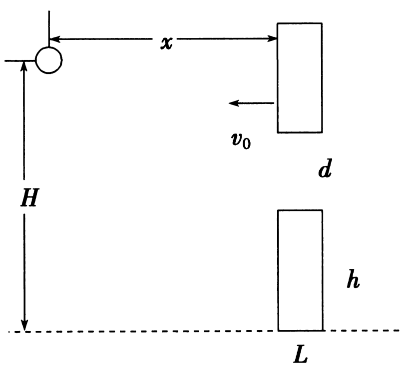
C. 两船相遇在NP直线上　　D. 渡河过程中两船不会相遇

79. [月搜次数:42915]（小猿热搜题）有一条两岸平直、河水均匀流动、流速恒为v的大河，小明驾着小船渡河，去程时船头指向始终与河岸垂直，回程时行驶路线与河岸垂直，去程与回程所用时间的比值为k，船在静水中的速度大小相同，则小船在静水中的速度大小为（　　）

A. $\frac{kv}{\sqrt{k^2-1}}$　　B. $\frac{v}{\sqrt{1-k^2}}$

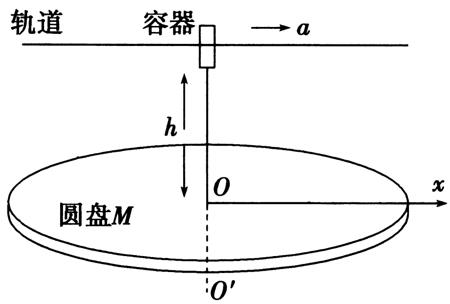
C. $\frac{kv}{\sqrt{1-k^2}}$　　D. $\frac{v}{\sqrt{k^2-1}}$

80. [月搜次数:130470]（2014·高考上海卷）如图所示，宽为L的竖直障碍物上开有间距为$d=0.6$ m的矩形孔，其下沿离地高$h=1.2$ m，离地高$H=2$ m的质点与障碍物相距x. 在障碍物以$v_0=4$ m/s匀速向左运动的同时，质点自由下落. 为使质点能穿过该孔，L的最大值为________m；若$L=0.6$ m，x的取值范围是________m.（取$g=10$ m/s^2）



学习笔记

81.［月搜次数:125949］（2014－2015学年湖南衡阳八中高一期末考试:物理）如图所示,M是水平放置的半径足够大的圆盘,绕过其圆心的竖直轴OO'匀速转动,规定经过圆心O点且水平向右为x轴正方向.在O点正上方距盘面高为$h=1.25$ m处有一个可间断滴水的容器,从$t=0$时刻开始,容器沿水平轨道向x轴正方向做初速度为零的匀加速直线运动.已知$t=0$时刻滴下第一滴水,以后每当前一滴水刚好落到盘面时再滴下一滴水.则:(取$g=10$ m/s^2)



(1)每一滴水离开容器后经过多长时间滴落到盘面上?

(2)要使每一滴水在盘面上的落点都位于同一直线上,圆盘的角速度应为多大?

(3)当圆盘的角速度为2π rad/s时,第二滴水与第三滴水在盘面上落点间的距离为2 m,求容器的加速度a为多少?

学习笔记

考点八 抛体运动

82. [**月搜次数**:132690] (2018·高考全国卷Ⅲ)在一斜面顶端,将甲、乙两个小球分别以 v 和 $\frac{v}{2}$ 的速度沿同一方向水平抛出,两球都落在该斜面上.甲球落至斜面时的速率是乙球落至斜面时速率的 ( )

A. 2 倍 B. 4 倍

C. 6 倍 D. 8 倍

83. [**月搜次数**:75044] (2017·广东省揭阳市高三上学期期末调研考试:理综)如图 1 所示,物体 A 以速度 v_0 做平抛运动,落地时水平方向的位移和竖直方向的位移均为 L,图 1 中的虚线是 A 做平抛运动的轨迹.图 2 中的曲线是一光滑轨道,轨道的形状与图 1 中的虚线相同.让物体 B 从轨道顶端无初速度下滑,B 下滑过程中没有脱离轨道.物体 A、B 都可以看做质点.重力加速度为 g.则下列说法中正确的是 ( )

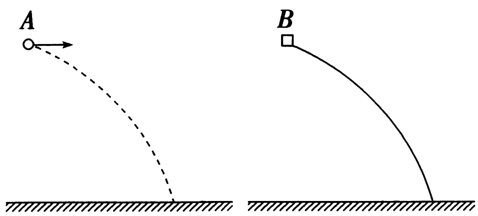


图1 图2

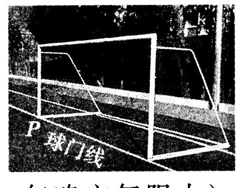
A. A、B 两物体落地时的速度方向相同

B. A、B 两物体落地时的速度大小相等

C. 物体 B 落地时水平方向的速度大小为 $\sqrt{\frac{2gL}{5}}$

D. 物体 B 落地时重力的瞬时功率为 $mg\cdot\sqrt{2gL}$

84. [**月搜次数**:124607] (2015·高考浙江卷)如图所示为足球球门,球门宽为 L.一个球员在球门中心正前方距离球门 s 处高高跃起,将足球顶入球门的左下方死角(图中 P 点).球员顶球点的高度为 h.足球做平抛运动(足球可看成质点,忽略空气阻力),则 ( )



学习笔记

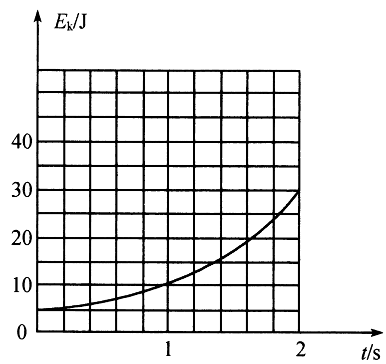
A. 足球位移的大小 $x=\sqrt{\frac{L^2}{4}+s^2}$

B. 足球初速度的大小 $v_0=\sqrt{\frac{g}{2h}\left(\frac{L^2}{4}+s^2\right)}$

C. 足球末速度的大小 $v=\sqrt{\frac{g}{2h}\left(\frac{L^2}{4}+s^2\right)+4gh}$

D. 足球初速度的方向与球门线夹角的正切值 $\tan\theta=\frac{L}{2s}$

85. [**月搜次数**:45076]（2018·**北京人大附中二模**）将一小球从某高处水平抛出，最初 2 s 内小球动能 E_k 随时间 t 变化的图象如图所示，不计空气阻力，取 $g=10\ \text{m/s}^2$. 根据图象信息，下列说法正确的是（　　）



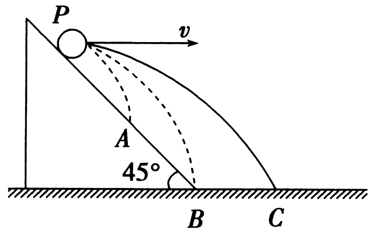
A. 小球的质量为 1.25 kg

B. 小球 2 s 末的速度为 20 m/s

C. 小球在最初 2 s 内下降的高度为 40 m

D. 小球 2 s 末所受重力的瞬时功率为 25 W

86. [**月搜次数**:102927]（2016·**山西省太原市高三第一次模拟考试:物理**）如图所示，将小球从倾角为 45°的斜面上的 P 点先后以不同速度向右水平抛出，小球分别落到斜面上的 A 点、B 点，以及水平面上的 C 点. 已知 B 点为斜面低端点，P、A、B、C 在水平方向间隔相等，不计空气阻力，则（　　）



学习笔记

A. 三次抛出小球后，小球在空中飞行的时间均不同

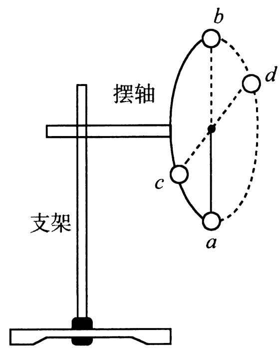
B. 小球落到 A、B 两点时，其速度的方向不同

C. 若小球落到 A、C 两点，则两次抛出时小球的速率之比为 $\sqrt{2}:3$

D. 若小球落到 B、C 两点，则两次抛出时小球的速率之比为 $\sqrt{2}:3$

考点九 圆周运动

87. [**月搜次数:148293**]（2018·湖南长郡五次月考）如图所示，在绕地运行的天宫一号实验舱中，宇航员王亚平将支架固定在桌面上，摆轴末端用细绳连接一小球拉直细绳并给小球一个垂直于细绳的初速度，它做顺时针圆周运动在 a、b、c、d 四点时，设小球动能分别为 E_{ka}、E_{kb}、E_{kc}、E_{kd}，细绳拉力大小分别为 T_a、T_b、T_c、T_d，阻力不计，则 （　　）



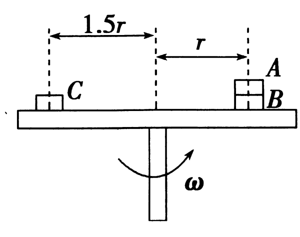
A. $E_{ka}>E_{kb}=E_{kc}>E_{kd}$

B. 若在 c 点绳子突然断裂，王亚平看到小球做竖直上抛运动

C. $T_a=T_b=T_c=T_d$

D. 若在 b 点绳子突然断裂，王亚平看到小球做平抛运动

88. [**月搜次数:132484**]（小猿热搜题）如图所示，叠放在水平转台上的物体 A、B、C 能随转台一起以角速度 ω 匀速转动，A、B、C 的质量分别为 $3m$、$2m$、m，A 与 B、B 和 C 与转台间的动摩擦因数都为 μ，A 和 B、C 离转台中心的距离分别为 r、$1.5r$. 设本题中的最大静摩擦力等于滑动摩擦力，下列说法中正确的是 （　　）



A. B 对 A 的摩擦力一定为 $3\mu mg$

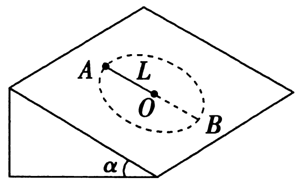
B. B 对 A 的摩擦力一定为 $3m\omega^2 r$

C. 转台的角速度一定满足：$\omega\leqslant\sqrt{\dfrac{\mu g}{r}}$

D. 转台的角速度一定满足：$\omega\leqslant\sqrt{\dfrac{2\mu g}{3r}}$

学习笔记

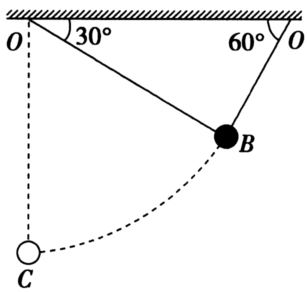
89. [月搜次数:128433] (2015·福建省福州三中高三10月月考理综:物理)如图所示,在倾角为 $\alpha=30^\circ$ 的光滑斜面上,有一根长为 $L=0.8$ m 的细绳,一端固定在 O 点,另一端系一质量为 $m=0.2$ kg 的小球,沿斜面做圆周运动,若要小球能通过最高点 A,则小球在最低点 B 的最小速度是 ( )



A. 2 m/s　　B. $2\sqrt{10}$ m/s

C. $2\sqrt{5}$ m/s　　D. $2\sqrt{2}$ m/s

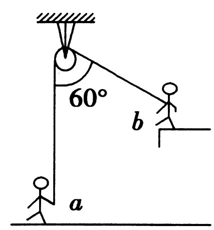
90. [月搜次数:85328] (2014－2015学年山西省太原市高一下学期期末统考:物理)如图所示,质量为 m 的小球,用 OB 和 $O'B$ 两根轻绳吊着,两轻绳与水平天花板的夹角分别为30°和60°,这时 OB 绳的拉力大小为 F_1,若烧断 $O'B$ 绳,当小球运动到最低点 C 时,OB 绳的拉力大小为 F_2,则 $F_1:F_2$ 等于 ( )



A. 1∶1　　B. 1∶2

C. 1∶3　　D. 1∶4

91. [月搜次数:143790] (2014－2015学年四川省资阳市高一下学期期末测试:物理)如图所示,一根跨过光滑定滑轮的轻绳,两端各有一杂技演员(可视为质点),a 站在滑轮正下方的地面上,b 从图示的位置由静止开始向下摆动,运动过程中绳始终处于伸直状态,当演员 b 摆至最低点时,a 刚好对地面无压力,则演员 a 的质量与演员 b 的质量之比为 ( )

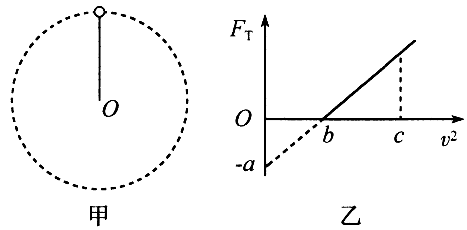


A. 1∶1　　B. 2∶1

C. 3∶1　　D. 4∶1

学习笔记

92. [月搜次数:101863] (2018·衡水二调)如图甲所示,用一轻质绳拴着一质量为 m 的小球,在竖直平面内做圆周运动(不计一切阻力),小球运动到最高点时绳对小球的拉力为 F_T,小球在最高点的速度大小为 v,其 F_T-v^2 图象如图乙所示,则　(　　)



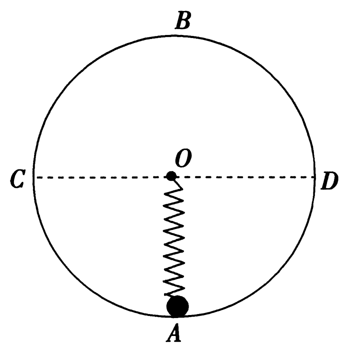
A. 轻质绳长为 $\dfrac{mb}{a}$

B. 当地的重力加速度为 $\dfrac{m}{a}$

C. 当 $v^2=c$ 时,轻质绳的拉力大小为 $\dfrac{ac}{b}+a$

D. 只要 $v^2\geqslant b$,小球在最低点和最高点时绳的拉力差均为 $6a$

93. [月搜次数:72725] (2016·东北三省三校高三第一次联合模拟考试:物理)如图所示,一质量为 m 的小球置于半径为 R 的光滑竖直圆轨道最低点 A 处,B 为轨道最高点,C、D 为圆的水平直径两端点.轻质弹簧的一端固定在圆心 O 点,另一端与小球栓接,已知弹簧的劲度系数为 $k=\dfrac{mg}{R}$,原长为 $L=2R$,弹簧始终处于弹性限度内,若给小球一水平初速度 v_0,已知重力加速度为 g,则　(　　)



A. 无论 v_0 多大,小球均不会离开圆轨道

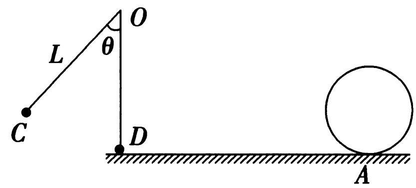
B. 若$\sqrt{2gR}<v_0<\sqrt{5gR}$则小球会在 B、D 间脱离圆轨道

C. 只要 $v_0>\sqrt{4gR}$,小球就能做完整的圆周运动

D. 只要小球能做完整圆周运动,则小球与轨道间的最大压力与最小压力之差与 v_0 无关

学习笔记

94. [月搜次数:149102] (2014－2015 学年湖南衡阳八中高一期末考试:物理)如图所示,让摆球从图中的 C 位置由静止开始摆下,摆到最低点 D 处,摆线刚好被拉断,小球在粗糙的水平面上由 D 点向右做匀减速运动,到达小孔 A 进入半径 $R=0.3$ m 的竖直放置的光滑圆弧轨道,当摆球进入圆轨道立即关闭 A 孔. 已知摆线长 $L=2$ m,$\theta=60°$,小球质量 $m=1$ kg,D 点与小孔 A 的水平距离 $s=2$ m,$g=10$ m/s^2. 试求:



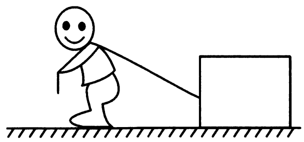
(1)摆线能承受的最大拉力为多大?

(2)要使摆球能进入圆轨道并且不脱离轨道,求粗糙水平面摩擦因数 μ 的范围.

考点十 功和功率

学习笔记

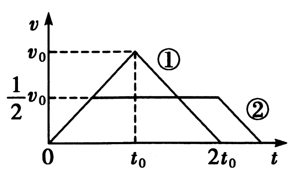
95. [月搜次数:143329] (2018 · 高考全国卷 Ⅱ)如图,某同学用绳子拉动木箱,使它从静止开始沿粗糙水平路面运动至具有某一速度. 木箱获得的动能一定 ( )



A. 小于拉力所做的功　　B. 等于拉力所做的功

C. 等于克服摩擦力所做的功　　D. 大于克服摩擦力所做的功

96. [月搜次数:126023] (2018 · 高考全国卷 Ⅲ)地下矿井中的矿石装在矿车中,用电机通过竖井运送到地面. 某竖井矿车提升的速度大小 v 随时间 t 的变化关系如图所示,其中图线①②分别描述两次不同的提升过程,它们变速阶段加速度的大小都相同;两次提升的高度相同,提升的质量相等. 不考虑摩擦阻力和空气阻力. 对于第①次和第②次提升过程 ( )



A. 矿车上升所用的时间之比为 4 : 5

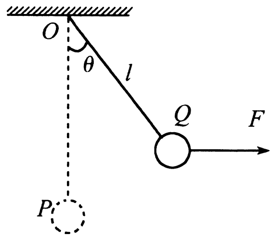
B. 电机的最大牵引力之比为 2 : 1

C. 电机输出的最大功率之比为 2 : 1

D. 电机所做的功之比为 4 : 5

97. [月搜次数:143525] (2018 · 天津一中二调)如图所示,一质量为 m 的小球,用长为 l 的轻绳悬挂于 O 点,初始时刻小球静止于 P 点. 第一次小球在水平拉力 F_1 作用下,从 P 点缓慢地移动到 Q 点,此时轻绳与竖直方向夹角为 θ,张力大小为 T_1;第二次在水平恒力 F_2 作用下,从 P 点开始运动并恰好能到达 Q 点,至 Q 点时轻绳中的张力大小为 T_2. 不计空气阻力,重力加速度为 g. 关于这两个过程,下列说法正确的是 ( )

学习笔记



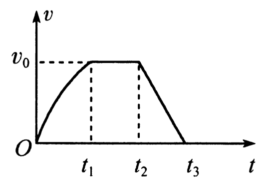
A. $T_1\cos\theta = T_2$

B. 两个过程中,轻绳的张力均始终变大

C. 第一个过程中拉力 F_1 做功比第二个过程中拉力 F_2 做功要多

D. 第二个过程中,重力和水平恒力 F_2 的合力的功率先增大后减小

98. [**月搜次数**:43942] (2018·宁波重点联考)用起重机将地面上静止的货物竖直向上吊起,货物由地面运动至最高点的过程中,其 $v-t$ 图象如图所示,下列说法正确的是 ( )



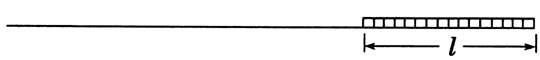
A. 在 $0\sim t_1$ 时间内,起重机拉力逐渐变大

B. 在 $t_1\sim t_2$ 时间内,起重机拉力的功率保持不变

C. 在 $t_1\sim t_2$ 时间内,货物的机械能保持不变

D. 在 $t_2\sim t_3$ 时间内,起重机拉力对货物做负功

99. [**月搜次数**:82011] (2015·云南省高三复习统测:物理)如图所示,n 个完全相同、边长足够小且互不粘连的小方块依次排列,总长度为 l,总质量为 M,它们一起以速度 v 在光滑水平面上滑动,某时刻开始滑上粗糙水平面. 小方块与粗糙水平面之间的动摩擦因数为 μ,若小方块恰能完全进入粗糙水平面,则摩擦力对所有小方块所做功的数值为 ( )

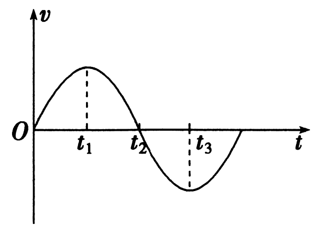


A. $\frac{1}{2}Mv^2$ B. Mv^2

C. $\frac{1}{2}\mu Mgl$ D. μMgl

学习笔记

100. [月搜次数:88686] (小猿热搜题)如图所示,在外力作用下某质点运动的$v-t$图象为正弦曲线.从图中可以判断 ( )



A. 在$0\sim t_1$时间内,外力做正功

B. 在$0\sim t_1$时间内,外力的功率逐渐增大

C. 在t_2时刻,外力的功率最大

D. 在$t_1\sim t_3$时间内,外力做的总功为零

101. [月搜次数:127597] (2018·山东、安徽联考)汽车的质量为m,在水平路面上行驶时受到的阻力为f,开始时以额定功率的50%匀速行驶,速度为v_1,然后增大功率,使车的速度均匀增大,当功率刚达到额定功率时车的速度大小为v_2,最后汽车以v_2做匀速运动,下列说法中正确的是 ( )

A. 加速过程中汽车的牵引力也增加

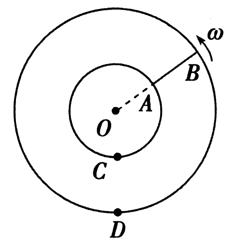
B. 开始加速时,汽车的功率为0.5倍的额定功率

C. 当功率刚达到额定功率时,汽车的牵引力大小等于f

D. 当车以v_2匀速运动时,汽车的功率小于额定功率

学习笔记

102. [月搜次数:52129] (2014·高考全国卷Ⅱ)半径分别为 r 和 $2r$ 的同心圆形导轨固定在同一水平面内,一长为 r,质量为 m 且质量分布均匀的直导体棒 AB 置于圆导轨上面,BA 的延长线通过圆导轨中心 O,装置的俯视图如图所示. 整个装置位于一匀强磁场中,磁感应强度的大小为 B,方向竖直向下. 在内圆导轨的 C 点和外圆导轨的 D 点之间接有一阻值为 R 的电阻(图中未画出). 直导体棒在水平外力作用下以角速度 ω 绕 O 逆时针匀速转动,在转动过程中始终与导轨保持良好接触. 设导体棒与导轨之间的动摩擦因数为 μ,导体棒和导轨的电阻均可忽略不计. 重力加速度大小为 g. 求:

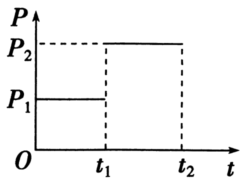


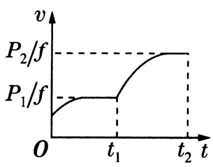
(1)通过电阻 R 的感应电流的方向和大小;

(2)外力的功率.

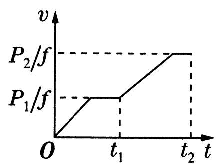
学习笔记

103.［月搜次数:148643］（2015 · 高考全国卷Ⅱ）一汽车在平直公路上行驶. 从某时刻开始计时时，发动机的功率 P 随时间 t 的变化如图所示. 假定汽车所受阻力的大小 f 恒定不变. 下列描述该汽车的速度 v 随时间 t 变化的图象中，可能正确的是（ ）

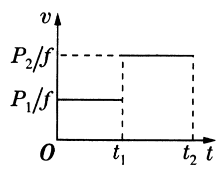




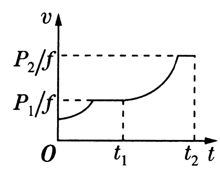
A



B

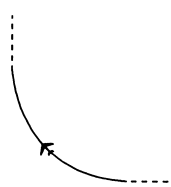


C



D

104.［月搜次数:81930］（2017 · 江苏省南通市高三第一次模拟考试:物理）2016 年 11 月，我国研制的隐身喷气式战机“歼 20”在航展上飞行表演，其中一架飞机从水平平飞经一段圆弧转入竖直向上爬升，如图所示. 假设飞机沿圆弧运动时速度大小不变，发动机推力方向沿轨迹切线，飞机所受升力垂直于机身，空气阻力大小不变，则飞机沿圆弧运动时（ ）



A. 空气对飞机的作用力逐渐减小

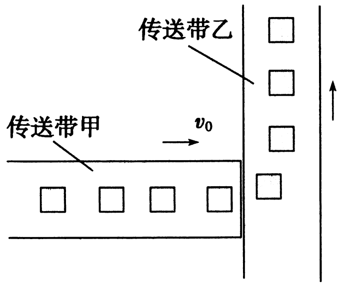
B. 飞机发动机推力大小保持不变

C. 飞机克服重力做功的功率保持不变

D. 飞机发动机推力做功的功率逐渐增大

学习笔记

105. [月搜次数:149080] (2014·高考江苏卷)如图所示,生产车间有两个相互垂直且等高的水平传送带甲和乙,甲的速度为 v_0. 小工件离开甲前与甲的速度相同,并平稳地传到乙上,工件与乙之间的动摩擦因数为 μ. 乙的宽度足够大,重力加速度为 g.



(1)若乙的速度为 v_0,求工件在乙上侧向(垂直于乙的运动方向)滑过的距离 s;

(2)若乙的速度为 $2v_0$,求工件在乙上刚停止侧向滑动时的速度大小 v;

(3)保持乙的速度 $2v_0$不变,当工件在乙上刚停止滑动时,下一只工件恰好传到乙上,如此反复. 若每个工件的质量均为 m,除工件与传送带之间的摩擦外,其他能量损耗均可忽略不计,求驱动乙的电动机的平均输出功率 $\overline{P}$.

考点十一 万有引力定律及其应用

学习笔记

106. [月搜次数:110462] (2014 · 高考全国卷Ⅱ)假设地球可视为质量均匀分布的球体. 已知地球表面重力加速度在两极的大小为 g_0,在赤道的大小为 g;地球自转的周期为 T,引力常量为 G. 地球的密度为 ( )

A. $\frac{3\pi(g_0-g)}{GT^2g_0}$　　B. $\frac{3\pi g_0}{GT^2(g_0-g)}$

C. $\frac{3\pi}{GT^2}$　　D. $\frac{3\pi g_0}{GT^2g}$

107. [月搜次数:106071] (2018 · 高考全国卷 Ⅰ)2017 年,人类第一次直接探测到来自双中子星合并的引力波. 根据科学家们复原的过程,在两颗中子星合并前约 100 s 时,它们相距约 400 km,绕二者连线上的某点每秒转动 12 圈. 将两颗中子星都看做是质量均匀分布的球体,由这些数据、万有引力常量并利用牛顿力学知识,可以估算出这一时刻两颗中子星 ( )

A. 质量之积　　B. 质量之和

C. 速率之和　　D. 各自的自转角速度

108. [月搜次数:61891] (2018 · 高考全国卷 Ⅱ)2018 年2 月,我国500 m 口径射电望远镜(天眼)发现毫秒脉冲星“J0318 +0253”,其自转周期 $T=5.19$ ms,假设星体为质量均匀分布的球体,已知万有引力常量为 6.67×10^{-11} N · m^2/kg^2. 以周期 T 稳定自转的星体的密度最小值约为 ( )

A. 5×10^9 kg/m^3　　B. 5×10^{12} kg/m^3

C. 5×10^{15} kg/m^3　　D. 5×10^{18} kg/m^3

109. [月搜次数:91676] (2018 · 皖南八校一联)2017 年 4 月 20 号,我国在文昌航天发射中心由长征七号运载火箭成功将“天舟一号”货运飞船发射升空,并于 4 月 27 日成功完成与“天宫二号”的首次推进剂在轨补加试验,这标志着“天舟一号”飞行任务取得圆满成功,“天宫二号”的运行轨道离地 393 km,对接后轨道高度不变,下列说法正确的是 ( )

学习笔记

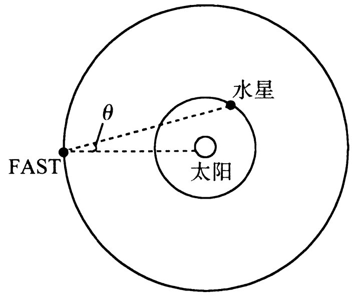
A.“天舟一号”的发射速度小于7.9 km/s

B.“天舟一号”通过火箭直接发送到393 km的轨道上,与“天宫二号”实现对接

C.“天舟一号”与“天宫二号”对接后,在轨运动的速度小于7.9 km/s

D.“天舟一号”与“天宫二号”对接后,在轨运行的周期比同步卫星的周期小

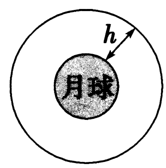
110. [月搜次数:147004](2018·福建高三质检)位于贵州的“中国天眼”是目前世界上口径最大的单天线射电望远镜(FAST),通过FAST测得水星与太阳视角为θ(水星、太阳分别与观察者的连线所夹的角),如图所示,若最大视角的正弦值为k,地球和水星绕太阳的运动视为匀速圆周运动,则水星的公转周期为 ( )



A. $\sqrt[3]{k^2}$年 B. $\sqrt{\frac{1}{k^3}}$年

C. $\sqrt{k^3}$年 D. $\sqrt{\left(\frac{k}{\sqrt{1-k^2}}\right)^3}$年

111. [月搜次数:66299](2015·福建省福州三中高三上学期第四次月考理综:物理)2013年我国相继完成“神十”与“天宫”对接、“嫦娥”携“玉兔”落月两大航天工程. 某航天爱好者提出“玉兔”回家的设想:如图所示,将携带“玉兔”的返回系统由月球表面发射到h高度的轨道上,与在该轨道绕月球做圆周运动的飞船对接,然后由飞船送“玉兔”返回地球. 设“玉兔”质量为m,月球半径为R,月面的重力加速度为$g_{月}$. 以月面为零势能面,“玉兔”在h高度的引力势能可表示为$E_p=\frac{GMmh}{R(R+h)}$,其中G为引力常量,M为月球质量. 若忽略月球的自转,从开始发射到对接完成需要对“玉兔”做的功为( )

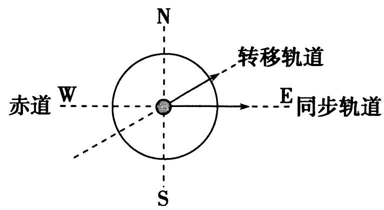


A. $\frac{mg_{月}R}{R+h}(h+2R)$ B. $\frac{mg_{月}R}{R+h}(h+\sqrt{2}R)$

C. $\frac{mg_{月}R}{R+h}\left(h+\frac{\sqrt{2}}{2}R\right)$ D. $\frac{mg_{月}R}{R+h}\left(h+\frac{1}{2}R\right)$

学习笔记

112. [月搜次数:128011] (2015·高考全国卷Ⅱ)由于卫星的发射场不在赤道上,同步卫星发射后需要从转移轨道经过调整再进入地球同步轨道. 当卫星在转移轨道上飞经赤道上空时,发动机点火,给卫星一附加速度,使卫星沿同步轨道运行. 已知同步卫星的环绕速度约为 3.1×10^3 m/s,某次发射卫星飞经赤道上空时的速度为 1.55×10^3 m/s,此时卫星的高度与同步轨道的高度相同,转移轨道和同步轨道的夹角为 30°,如图所示,发动机给卫星的附加速度的方向和大小约为 ( )



A. 西偏北方向,1.9×10^3 m/s　　B. 东偏南方向,1.9×10^3 m/s

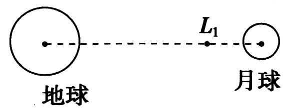
C. 西偏北方向,2.7×10^3 m/s　　D. 东偏南方向,2.7×10^3 m/s

113. [月搜次数:76022] (2015·高考海南卷)若在某行星和地球上相对于各自的水平地面附近相同的高度处、以相同的速率平抛一物体,它们在水平方向运动的距离之比为 $2:\sqrt{7}$,已知该行星质量约为地球的 7 倍,地球的半径为 R. 由此可知,该行星的半径约为 ( )

A. $\frac{1}{2}R$　　B. $\frac{7}{2}R$

C. $2R$　　D. $\frac{\sqrt{7}}{2}R$

114. [月搜次数:117062] (2015·高考山东卷)如图所示,拉格朗日点 L_1 位于地球和月球连线上,处在该点的物体在地球和月球引力的共同作用下,可与月球一起以相同的周期绕地球运动. 据此,科学家设想在拉格朗日点 L_1 建立空间站,使其与月球同周期绕地球运动. 以 a_1、a_2 分别表示该空间站和月球向心加速度的大小,a_3 表示地球同步卫星向心加速度的大小. 以下判断中正确的是 ( )

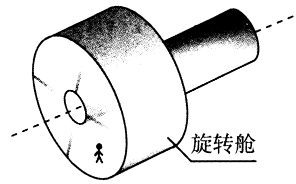


A. $a_2>a_3>a_1$　　B. $a_2>a_1>a_3$

C. $a_3>a_1>a_2$　　D. $a_3>a_2>a_1$

学习笔记

115. [月搜次数:74879](2015·高考天津卷)未来的星际航行中,宇航员长期处于零重力状态,为缓解这种状态带来的不适,有人设想在未来的航天器上加装一段圆柱形"旋转舱",如图所示. 当旋转舱绕其轴线匀速旋转时,宇航员站在旋转舱内圆柱形侧壁上,可以受到与他站在地球表面时相同大小的支持力. 为达到上述目的,下列说法中正确的是 ( )



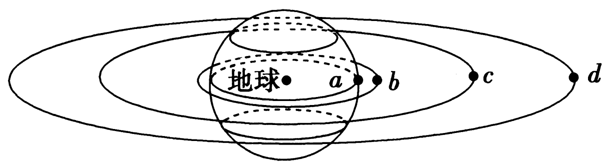
A. 旋转舱的半径越大,转动的角速度就应越大

B. 旋转舱的半径越大,转动的角速度就应越小

C. 宇航员质量越大,旋转舱的角速度就应越大

D. 宇航员质量越大,旋转舱的角速度就应越小

116. [月搜次数:94764](小猿热搜题)有 a、b、c、d 四颗地球卫星,a 还未发射,在赤道表面上随地球一起转动,b 是近地轨道卫星,c 是地球同步卫星,d 是高空探测卫星,它们均做匀速圆周运动,各卫星排列位置如图所示,则 ( )



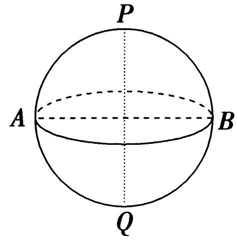
A. a 的向心加速度等于重力加速度 g

B. 在相同时间内 b 转过的弧长最长

C. c 在 $4h$ 内转过的圆心角是 $\frac{\pi}{3}$

D. d 的运动周期有可能是 20 h

117. [月搜次数:117168](2014-2015 学年陕西省西安市第一中学高一下学期期末考试:物理)如图所示,一个质量均匀分布的星球,绕其中心轴 PQ 自转,AB 与 PQ 是互相垂直的直径. 星球在 A 点的重力加速度是 P 点的90%,星球自转的周期为 T,万有引力常量为 G,则星球的密度为 ( )



A. $\frac{0.3\pi}{GT^2}$

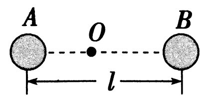
B. $\frac{3\pi}{GT^2}$

C. $\frac{30\pi}{GT^2}$

D. $\frac{10\pi}{3GT^2}$

学习笔记

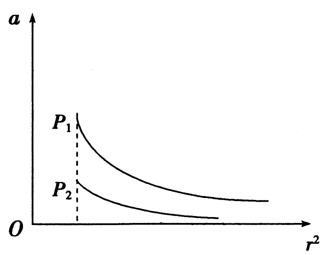
118.［月搜次数:103539］（2016·山东省青岛市高三下学期第一次模拟考试:物理）2016 年 2 月 11 日,美国科学家宣布探测到引力波的存在,引力波的发现将为人类探索宇宙提供新视角,这是一个划时代的发现. 在如图所示的双星系统中,A、B 两个恒星靠着相互之间的引力正在做匀速圆周运动,已知恒星 A 的质量为太阳质量的 29 倍,恒星 B 的质量为太阳质量的 36 倍,两星之间的距离 $L=2\times10^{5}$ m,太阳质量 $M=2\times10^{30}$ kg,万有引力常量 $G=6.67\times10^{-11}$ N·m²/kg². 若两星在环绕过程中会辐射出引力波,该引力波的频率与两星做圆周运动的频率具有相同的数量级,则根据题目所给信息估算该引力波频率的数量级是（　　）



A. 10^{2} Hz　　B. 10^{4} Hz

C. 10^{6} Hz　　D. 10^{8} Hz

119.［月搜次数:147186］（2014－2015 学年四川省成都市成都七中高一下学期期末考试:物理）P_1、P_2 为相距遥远的两颗行星,距各自表面相同高度处各有一颗卫星 s_1、s_2 做匀速圆周运动. 图中纵坐标表示行星对周围空间各处物体的引力产生的加速度 a,横坐标表示物体到行星中心的距离 r 的平方,两条曲线分别表示 P_1、P_2 周围的 a 与 r^2 的反比关系,它们左端点横坐标相同,则（　　）

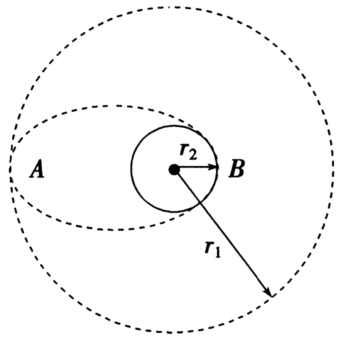


A. P_1 的平均密度比 P_2 的大　　B. P_1 的第一宇宙速度比 P_2 的小

C. s_1 的向心加速度比 s_2 的大　　D. s_1 的公转周期比 s_2 的大

120.［月搜次数:93457］（2016·广东省佛山市高三第二次调研(4 月)考试:物理）已知某卫星在赤道上空轨道半径为 r_1 的圆形轨道上绕地运行的周期为 T,卫星运动方向与地球自转方向相同,赤道上某城市的人每三天恰好五次看到卫星掠过其正上方. 假设某时刻,该卫星如图在 A 点变轨进入椭圆轨道,近地点 B 到地心距离为 r_2,设卫星由 A 到 B 运动的时间为 t,地球自转周期为 T_0,不计空气阻力. 则（　　）

学习笔记



A. $T=\frac{3}{8}T_0$

B. $t=\frac{(r_1+r_2)T}{2r_1}\sqrt{\frac{r_1+r_2}{2r_1}}$

C. 卫星在图中椭圆轨道由 A 到 B 时,机械能增大

D. 卫星由图中圆轨道进入椭圆轨道过程中,机械能不变

121. [**月搜次数**:58052] (2017·广东省广州市高三下学期第一次模拟考试:物理)已知地球半径 $R=6\ 390$ km、自转周期 $T=24$ h、表面重力加速度 $g=9.8$ m/s^2,电磁波在空气中的传播速度 $C=3\times10^8$ m/s,不考虑大气层对电磁波的影响.要利用同一轨道上数量最少的卫星,实现将电磁波信号由地球赤道圆直径的一端传播到该直径的另一端的目的,则 ( )

A. 卫星数量最少为 2 颗

B. 信号传播的时间至少为 8.52×10^{-2} s

C. 卫星运行的最大向心加速度为 4.9 m/s^2

D. 卫星绕地球运行的周期至少为 24 h

122. [**月搜次数**:42601] (2016·高考全国卷Ⅰ)利用三颗位置适当的地球同步卫星,可使地球赤道上任意两点之间保持无线电通讯.目前,地球同步卫星的轨道半径约为地球半径的 6.6 倍.假设地球的自转周期变小,若仍仅用三颗同步卫星来实现上述目的,则地球自转周期的最小值约为 ( )

A. 1 h　　　　B. 4 h

C. 8 h　　　　D. 16 h

While
there is life
there
is
hope.

（放松一下，涂个鸦）

学习笔记

123. [**月搜次数**:130828] (2014·高考北京卷)万有引力定律揭示了天体运动规律与地上物体运动规律具有内在的一致性.

(1)用弹簧秤称量一个相对于地球静止的小物体的重量,随称量位置的变化可能会有不同的结果. 已知地球质量为 M,自转周期为 T,万有引力常量为 G. 将地球视为半径为 R、质量均匀分布的球体,不考虑空气的影响. 设在地球北极地面称量时,弹簧秤的读数是 F_0.

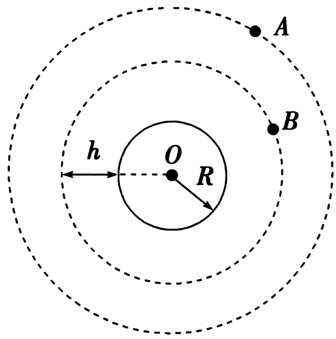
a. 若在北极上空高出地面 h 处称量,弹簧秤读数为 F_1,求比值$\frac{F_1}{F_0}$的表达式,并就 $h=1.0\%R$ 的情形算出具体数值(计算结果保留两位有效数字);

b. 若在赤道地面称量,弹簧秤读数为 F_2,求比值$\frac{F_2}{F_0}$的表达式.

(2)设想地球绕太阳公转的圆周轨道半径为 r、太阳的半径 R_S 和地球的半径 R 三者均减小为现在的 1.0%,而太阳和地球的密度均匀且不变. 仅考虑太阳和地球之间的相互作用,以现实地球的 1 年为标准,计算“设想地球”的一年将变为多长?

学习笔记

124. [月搜次数:92975] (2014－2015 学年河南省滑县高一期末考试:物理)如图所示,A 是地球的同步卫星,另一卫星 B 的圆形轨道位于赤道平面内,离地面高度为 h. 已知地球半径为 R,地球自转角速度为 ω_0,地球表面的重力加速度为 g,O 为地球中心.

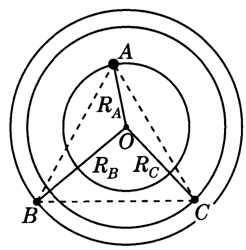


(1)求卫星 B 的运行周期;

(2)如卫星 B 绕行方向与地球自转方向相同,某时刻 A、B 两卫星相距最近(O、B、A 在同一直线上),则至少经过多长时间,它们再一次相距最近?

学习笔记

125. [月搜次数:48963](2015·高考安徽卷)由三颗星体构成的系统,忽略其他星体对它们的作用,存在着一种运动形式,三颗星体在相互之间的万有引力作用下,分别位于等边三角形的三个顶点上,绕某一共同的圆心 O 在三角形所在的平面内做相同角速度的圆周运动(图示为 A、B、C 三颗星体质量不相同时的一般情况).若 A 星体质量为 $2m$,B、C 两星体的质量均为 m,三角形的边长为 a,求:



(1)A 星体所受合力大小 F_A;

(2)B 星体所受合力大小 F_B;

(3)C 星体的轨道半径 R_C;

(4)三星体做圆周运动的周期 T.

学习笔记

考点十二 宇宙速度

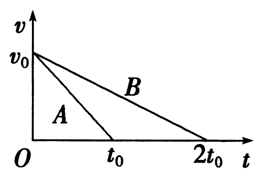
126. [月搜次数:101642] (2015·北京市朝阳区高三第一次综合练习:物理)第一宇宙速度又叫做环绕速度,第二宇宙速度又叫做逃逸速度. 理论分析表明,逃逸速度是环绕速度的$\sqrt{2}$倍,这个关系对其他天体也是成立的. 有些恒星,在核聚变反应的燃料耗尽而"死亡"后,强大的引力把其中的物质紧紧地压在一起,它的质量非常大,半径又非常小,以致于任何物质和辐射进入其中都不能逃逸,甚至光也不能逃逸,这种天体被称为黑洞. 已知光在真空中传播的速度为c,太阳的半径为R,太阳的逃逸速度为$\frac{c}{500}$. 假定太阳能够收缩成半径为r的黑洞,且认为质量不变,则$\frac{R}{r}$应大于 ( )

A. 500　　B. $500\sqrt{2}$

C. 2.5×10^5　　D. 5.0×10^5

考点十三 动能和动能定理

127. [月搜次数:99060] (小猿热搜题)A、B两物体的质量之比m_A∶m_B=2∶1,它们以相同的初速度v_0在水平面上做匀减速直线运动,直到停止,其速度—时间图象如图所示. 那么,A、B两物体所受摩擦阻力之比F_A∶F_B与A、B两物体克服摩擦阻力做的功之比W_A∶W_B分别为 ( )

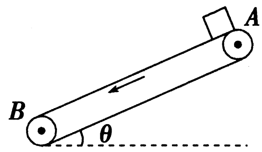


A. 4∶1,2∶1　　B. 2∶1,4∶1

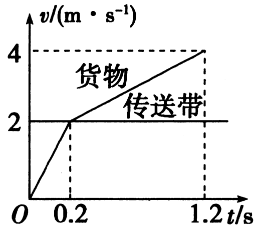
C. 1∶4,1∶2　　D. 1∶2,1∶4

128. [月搜次数:47547] (2015·江西省南昌市高三第一次模拟测试:物理)在大型物流货场,广泛应用着传送带搬运货物. 如图甲所示,与水平面倾斜的传送带以恒定速率运动,皮带始终是绷紧的,将$m=1$ kg的货物放在传送带上的A处,经过1.2 s到达传送带的B处. 用速度传感器测得货物与传送带的速度v随时间t变化图象如图乙所示,已知重力加速度$g=10$ m/s^2,由$v-t$图象可知 ( )

学习笔记



甲



乙

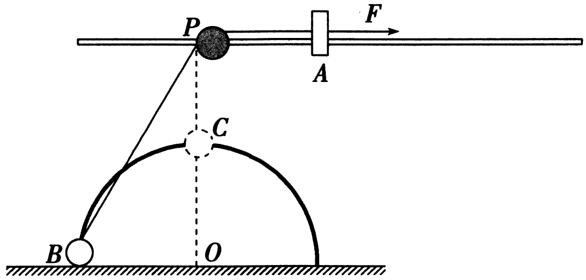
A. A、B 两点的距离为 2.4 m

B. 货物与传送带的动摩擦因数为 0.5

C. 货物从 A 运动到 B 的过程中,传送带对货物做功大小为 12.8 J

D. 货物从 A 运动到 B 的过程中,货物与传送带摩擦产生的热量为 4.8 J

129. [**月搜次数**:98467] (2016·安徽省江淮十校高三上学期第二次联考:物理)如图所示,在距水平地面高为 0.8 m 处,水平固定一根长直光滑杆,在杆上 P 点固定一定滑轮,滑轮可绕水平轴无摩擦转动,在 P 点的右边,杆上套有一质量 $m_1=5$ kg 的滑块 A. 半径 $R=0.6$ m 的光滑半圆形细轨道竖直地固定在地面上,其圆心 O 在 P 点的正下方,在轨道上套有一质量 $m_2=3$ kg 的小球 B. 用一条不可伸长的柔软细绳,通过定滑轮将滑块与球连接起来. 杆和半圆形轨道在同一竖直面内,滑块和小球均可看做质点,且不计滑轮大小的影响. 现给滑块 A 一个水平向右、大小为 55 N 的恒力 F. (取 $g=10\ m/s^2$)则 ( )



A. 把小球 B 从地面拉到半圆形轨道顶点 C 的过程中力 F 做功为 44 J

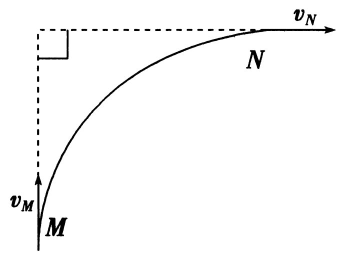
B. 小球 B 运动到 C 处时的速度大小为 0

C. 小球 B 被拉到与滑块 A 的速度大小相等时, $\sin\angle OPB=\dfrac{3}{4}$

D. 把小球 B 从地面拉到半圆形轨道顶点 C 处时小球 B 的机械能增加了 18 J

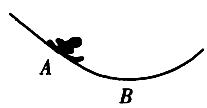
学习笔记

130. [月搜次数:133031]（2016·辽宁、黑龙江、吉林、广西、内蒙古五省高三百校大联考:物理）如图所示，一物体在水平恒力作用下沿光滑的水平面做曲线运动，当物体从 M 点运动到 N 点时，其速度方向恰好改变了 $90°$，则物体在 M 点到 N 点的运动过程中，物体的动能将（　　）



A. 不断增大　　B. 不断减小
C. 先减小后增大　　D. 先增大后减小

131. [月搜次数:142275]（2018·高考天津卷）滑雪运动深受人民群众喜爱. 某滑雪运动员（可视为质点）由坡道进入竖直面内的圆弧形滑道 AB，从滑道的 A 点滑行到最低点 B 的过程中，由于摩擦力的存在，运动员的速率不变，则运动员沿 AB 下滑过程中（　　）



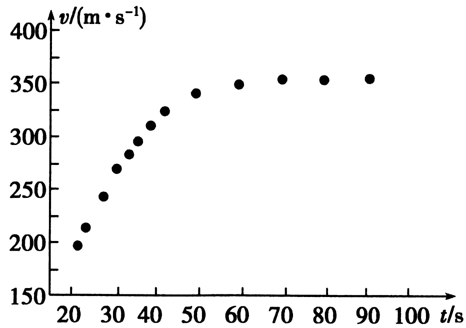
A. 所受合外力始终为零　　B. 所受摩擦力大小不变
C. 合外力做功一定为零　　D. 机械能始终保持不变

学习笔记

132. [月搜次数:125634] (2014·高考全国卷Ⅱ)2012年10月,奥地利极限运动员菲利克斯·鲍姆加特纳乘气球升至约39 km的高空后跳下,经过4分20秒到达距地面约1.5 km高度处,打开降落伞并成功落地,打破了跳伞运动的多项世界纪录. 取重力加速度的大小 $g=10\ m/s^2$.

(1)若忽略空气阻力,求该运动员从静止开始下落至1.5 km高度处所需的时间及其在此处速度的大小;

(2)实际上,物体在空气中运动时会受到空气的阻力,高速运动时所受阻力的大小可近似表示为 $f=kv^2$,其中 v 为速率,k 为阻力系数,其数值与物体的形状、横截面积及空气密度有关. 已知该运动员在某段时间内高速下落的 $v-t$ 图象如图所示. 若该运动员和所带装备的总质量 $m=100$ kg,试估算该运动员在达到最大速度时所受阻力的阻力系数.(结果保留1位有效数字)



学习笔记

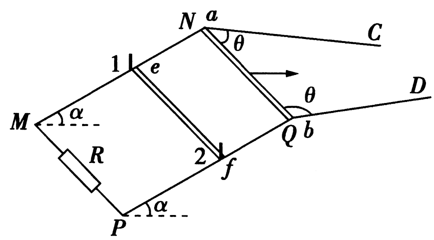
133.［月搜次数:120851］（2018·高考全国卷Ⅰ）一质量为 m 的烟花弹获得动能 E 后，从地面竖直升空．当烟花弹上升的速度为零时，弹中火药爆炸将烟花弹炸为质量相等的两部分，两部分获得的动能之和也为 E，且均沿竖直方向运动．爆炸时间极短，重力加速度大小为 g，不计空气阻力和火药的质量．求

(1)烟花弹从地面开始上升到弹中火药爆炸所经过的时间；

(2)爆炸后烟花弹向上运动的部分距地面的最大高度．

学习笔记

134. [月搜次数:74216](2015·高考四川卷)如图所示,金属导轨 MNC 和 PQD,MN 与 PQ 平行且间距为 L,所在平面与水平面夹角为 α,N、Q 连线与 MN 垂直,M、P 间接有阻值为 R 的电阻;光滑直导轨 NC 和 QD 在同一水平面内,与 NQ 的夹角都为锐角 θ. 均匀金属棒 ab 和 ef 质量均为 m,长均为 L,ab 棒初始位置在水平导轨上与 NQ 重合;ef 棒垂直放在倾斜导轨上,与导轨间的动摩擦因数为 μ(μ 较小),由导轨上的小立柱 1 和 2 阻挡而静止. 空间有方向竖直的匀强磁场(图中未画出). 两金属棒与导轨保持良好接触,不计所有导轨和 ab 棒的电阻,ef 棒的阻值为 R,最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等,忽略感应电流产生的磁场,重力加速度为 g.



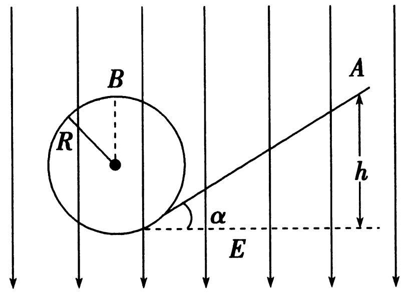
(1)若磁感应强度大小为 B,给 ab 棒一个垂直于 NQ,水平向右的速度 v_1,在水平导轨上沿运动方向滑行一段距离后停止,ef 棒始终静止,求此过程 ef 棒上产生的热量;

(2)在(1)问过程中,ab 棒滑行距离为 d,求通过 ab 棒某横截面的电量;

(3)若 ab 棒以垂直于 NQ 的速度 v_2 在水平导轨上向右匀速运动,并在 NQ 位置时取走小立柱 1 和 2,且运动过程中 ef 棒始终静止. 求此状态下最强磁场的磁感应强度及此磁场下 ab 棒运动的最大距离.

学习笔记

135. [月搜次数:72915]（2014－2015学年江西高安中学高一下学期期末考试:物理）
如图所示,在竖直向下的匀强电场中有一绝缘的光滑轨道,一个带负电的小球从斜轨上的 A 点由静止释放,沿轨道滑下,已知小球的质量为 m,电荷量为 $-q$,匀强电场的场强大小为 E,斜轨道的倾角为 α,圆轨道半径为 R,小球的重力大于受到的电场力,则:

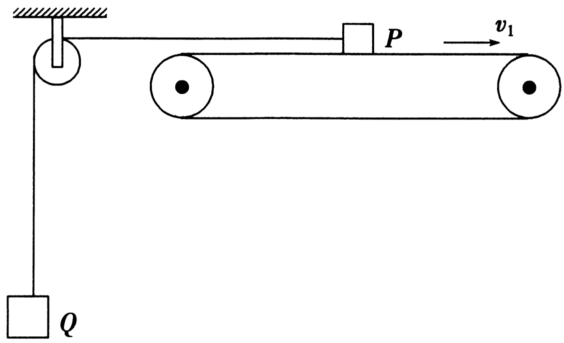


(1)求小球沿轨道滑下的加速度的大小;

(2)若使小球通过圆轨道顶端的 B 点,求 A 点距水平地面的高度 h 至少为多大.

学习笔记

136. [**月搜次数**:121426] (2015·厦门市高三上学期期末质量检查理综:物理)如图所示,水平传送带在电动机带动下以速度 $v_1=2$ m/s 匀速运动,小物体 P、Q 质量分别为0.2 kg和0.3 kg,由通过定滑轮且不可伸长的轻绳相连,$t=0$ 时刻 P 放在传送带中点处由静止释放. 已知 P 与传送带间的动摩擦因数为0.5,传送带水平部分两端点间的距离为 4 m,不计定滑轮质量及摩擦,P 与定滑轮间的绳水平,取 $g=10$ m/s^2.



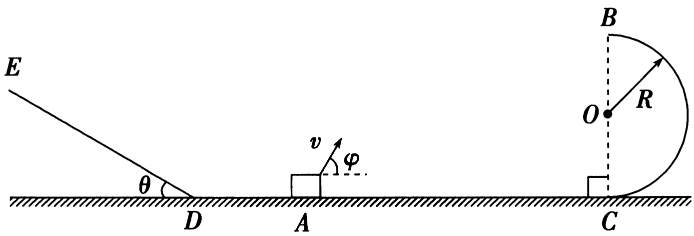
(1)判断 P 在传送带上的运动方向并求其加速度大小;

(2)求 P 从开始到离开传送带水平端点的过程中,与传送带间因摩擦产生的热量;

(3)求 P 从开始到离开传送带水平端点的过程中,电动机多消耗的电能.

学习笔记

137. [月搜次数:124936] (2016·江苏四市高三第二次模拟考试:物理)如图所示,竖直平面内有一个轨道 $BCDE$,其中水平光滑轨道 DC 长 5 m,在 D 端通过光滑小圆弧和粗糙斜轨 ED 相连接,斜轨倾角 $\theta=30°$,在 C 端和光滑半圆环 BC 相切,圆环半径 $R=1.2$ m. 在水平轨道上某处 A 点斜向上抛出一个质量 $m=0.1$ kg 的小物体(可视为质点),使它恰好能从 B 点沿切线方向进入半圆环,且能先后通过半圆环和水平轨道,最远滑到斜轨上距 D 点 $L=4$ m 的 E 处. 已知小物体和斜轨间的动摩擦因数 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{5}$,取 $g=10$ m/s^2. 求:



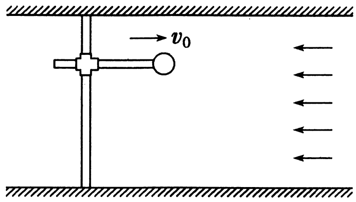
(1)小物体沿粗糙斜轨向上运动的时间 t_{DE};

(2)小物体进入半圆环顶端 B 时,圆环对小物体的压力大小 F;

(3)A 点距 C 点的距离 s、抛出初速度 v 的大小及其与水平面的夹角 φ.

学习笔记

138. [月搜次数:65119] (2016·高考上海卷)风洞是研究空气动力学的实验设备. 如图所示,将刚性杆水平固定在风洞内距地面高度 $H=3.2$ m 处,杆上套一质量 $m=3$ kg,可沿杆滑动的小球. 将小球所受的风力调节为 $F=15$ N,方向水平向左. 小球以速度 $v_0=8$ m/s 向右离开杆端,假设小球所受风力不变,取 $g=10$ m/s^2. 求:



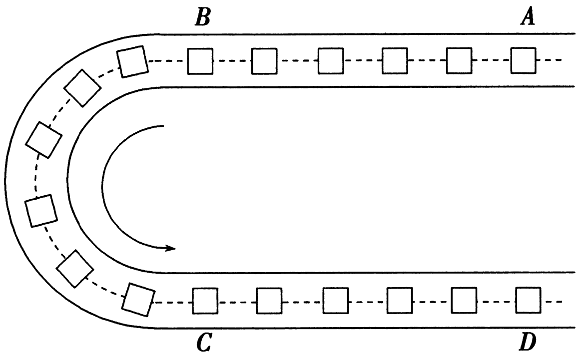
(1)小球落地所需时间和离开杆端的水平距离;

(2)小球落地时的动能.

(3)小球离开杆端后经过多少时间动能为 78 J?

学习笔记

139. [月搜次数:57147] (2017·江苏省南通市高三第一次模拟考试:物理)如图所示,某工厂生产车间的流水线安装的是"U"形传送带,AB、CD 段为直线,BC 段为同心半圆,其中的虚线为半径为 R 的半圆弧,工人将质量均为 m 的工件无初速度放至匀速运行的传送带 A 端,在 D 端附近看到相邻工件间的距离均为 L,每隔时间 t 在 D 端接收到一个工件. 求:



(1)传送带运行的速度 v;

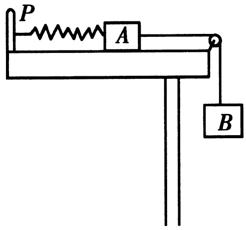
(2)在 BC 段每一个工件受到的摩擦力大小 f;

(3)每个工件放至传送带后与传送带摩擦产生的热量 Q.

考点十四 重力做功与重力势能 弹性势能

学习笔记

140. [月搜次数:121732] (2015·江西省临川第一中学高三10月月考:物理)如图所示,轻质弹簧的一端与固定的竖直板 P 拴接,另一端与物体 A 相连,物体 A 置于光滑水平桌面上(桌面足够大),A 右端连接一细线,细线绕过光滑的定滑轮与物体 B 相连,开始时托住 B,让 A 处于静止且细线恰好伸直,然后由静止释放 B,直至 B 获得最大速度,下列有关该过程的分析中正确的是( )



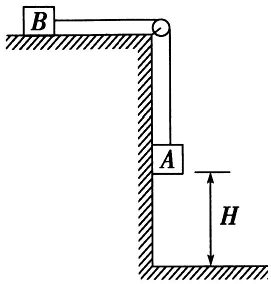
A. B 物体受到细线的拉力保持不变

B. B 物体机械能的减少量大于弹簧弹性势能的增加量

C. A 物体动能的增量等于 B 物体重力对 B 做的功与弹簧弹力对 A 做的功之和

D. A 物体与弹簧所组成的系统机械能的增加量等于细线拉力对 A 做的功

141. [月搜次数:49815] (小猿热搜题)如图所示,$m_A=2m_B$,不计摩擦阻力,A 物体自 H 高处由静止开始下落,且 B 物体始终在水平台面上.若以地面为零势能面,当物体 A 的动能与其势能相等时,物体 A 距地面高度是 ( )



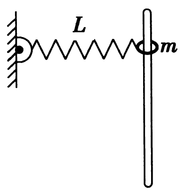
A. $H/5$

B. $2H/5$

C. $4H/5$

D. $H/3$

142. [月搜次数:146719](2015·高考天津卷)如图所示,固定的竖直光滑长杆上套有质量为 m 的小圆环,圆环与水平状态的轻质弹簧一端连接,弹簧的另一端连接在墙上,且处于原长状态.现让圆环由静止开始下滑,已知弹簧原长为 L,圆环下滑到最大距离时弹簧的长度变为 $2L$(未超过弹性限度),则在圆环下滑到最大距离的过程中 ( )



A. 圆环的机械能守恒

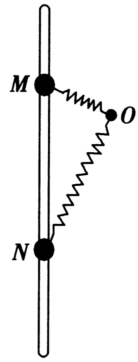
B. 弹簧弹性势能变化了 $\sqrt{3}mgL$

C. 圆环下滑到最大距离时,所受合力为零

D. 圆环重力势能与弹簧弹性势能之和保持不变

学习笔记

143. [月搜次数:107112] (2016·高考全国卷Ⅱ)如图所示,小球套在光滑的竖直杆上,轻弹簧一端固定于 O 点,另一端与小球相连. 现将小球从 M 点由静止释放,它在下降的过程中经过了 N 点. 已知在 M、N 两点处,弹簧对小球的弹力大小相等,且 $\angle ONM < \angle OMN < \frac{\pi}{2}$. 在小球从 M 点运动到 N 点的过程中, ( )



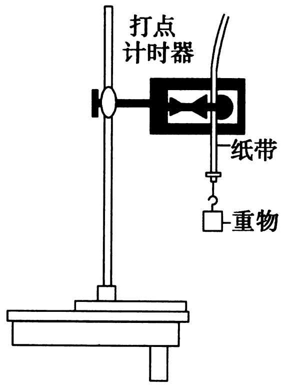
A. 弹力对小球先做正功后做负功

B. 有两个时刻小球的加速度等于重力加速度

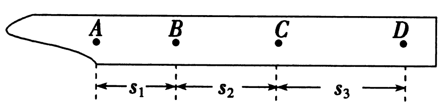
C. 弹簧长度最短时,弹力对小球做功的功率为零

D. 小球到达 N 点时的动能等于其在 M、N 两点的重力势能差

144. [月搜次数:149040] (2016·高考全国卷Ⅰ)某同学用图(a)所示的实验装置验证机械能守恒定律,其中打点计时器的电源为交流电源,可以使用的频率有 20 Hz、30 Hz 和 40 Hz. 打出纸带的一部分如图(b)所示.



图(a)



图(b)

该同学在实验中没有记录交流电的频率 f,需要用实验数据和其他题给条件进行推算.

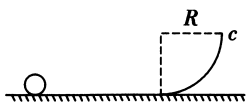
(1)若从打出的纸带可判定重物匀加速下落,利用 f 和图(b)中给出的物理量可以写出:在打点计时器打出 B 点时,重物下落的速度大小为________,打出 C 点时重物下落的速度大小为________,重物下落的加速度大小为________;

(2)已测得 $s_1 = 8.89$ cm, $s_2 = 9.50$ cm, $s_3 = 10.10$ cm;当地重力加速度大小为 $9.80\ m/s^2$,实验中重物受到的平均阻力大小约为其重力的 1%. 由此推算出 f 为________Hz.

考点十五 功能转化与能量守恒 机械能守恒定律

学习笔记

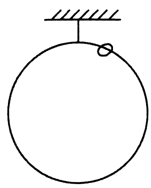
145. [**月搜次数**:91701] (2018·**高考全国卷Ⅰ**)如图,abc 是竖直面内的光滑固定轨道,ab 水平,长度为 $2R$;bc 是半径为 R 的四分之一圆弧,与 ab 相切于 b 点.一质量为 m 的小球,始终受到与重力大小相等的水平外力的作用,自 a 点处从静止开始向右运动.重力加速度大小为 g.小球从 a 点开始运动到其轨迹最高点,机械能的增量为 ( )



A. $2mgR$　　B. $4mgR$

C. $5mgR$　　D. $6mgR$

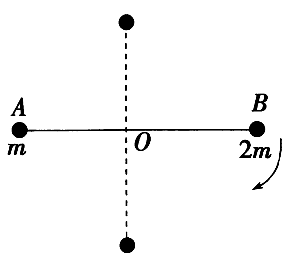
146. [**月搜次数**:136384] (2014·**高考全国卷Ⅱ**)如图所示,一质量为 M 的光滑大圆环,用一细轻杆固定在竖直平面内;套在大环上质量为 m 的小环(可视为质点),从大环的最高处由静止滑下.重力加速度大小为 g,当小环滑到大环的最低点时,大环对轻杆拉力的大小为 ( )



A. $Mg-5mg$　　B. $Mg+mg$

C. $Mg+5mg$　　D. $Mg+10mg$

147. [**月搜次数**:105291] (**小猿热搜题**)如图所示,质量分别为 m 和 $2m$ 的两个小球 A 和 B,中间用轻质杆相连.在杆的中点 O 处有一固定转动轴,把杆置于水平位置后释放,在 B 球顺时针摆动到最低位置的过程中(不计一切摩擦) ( )



学习笔记

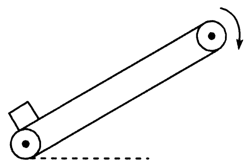
A. B 球的重力势能减少,动能增加,B 球和地球组成的系统机械能守恒

B. A 球的重力势能增加,动能也增加,A 球和地球组成的系统机械能不守恒

C. A 球、B 球和地球组成的系统机械能守恒

D. A 球、B 球和地球组成的系统机械能不守恒

148. [**月搜次数**:77614](**小猿热搜题**)如图所示,足够长的传送带以恒定速率沿顺时针方向运行.将一个物体轻轻放在传送带底端,第一阶段物体被加速到与传送带具有相同的速度,第二阶段与传送带相对静止,匀速运动到达传送带顶端.下列说法中正确的是 ( )



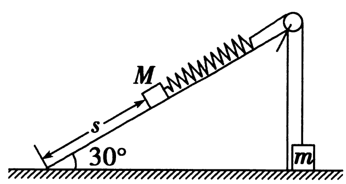
A. 第一阶段摩擦力对物体做正功,第二阶段摩擦力对物体不做功

B. 第一阶段摩擦力对物体做的功等于第一阶段物体动能的增加

C. 第一阶段物体和传送带间的摩擦生热等于第一阶段物体机械能的增加

D. 物体从底端到顶端全过程机械能的增加等于全过程物体与传送带间的摩擦生热

149. [**月搜次数**:119879](2015·**青岛高三下学期一模考试试题:物理**)如图所示,固定在水平面上的光滑斜面倾角为30°,质量分别为 M、m 的两个物体通过细绳及轻弹簧连接于光滑轻滑轮两侧,斜面底端有一与斜面垂直的挡板.开始时用手按住物体 M,此时 M 距挡板的距离为 s,滑轮两边的细绳恰好伸直,且弹簧处于原长状态.已知 $M=2m$,空气阻力可忽略不计.松开手后,关于二者的运动下列说法中正确的是 ( )



A. M 和 m 组成的系统机械能守恒

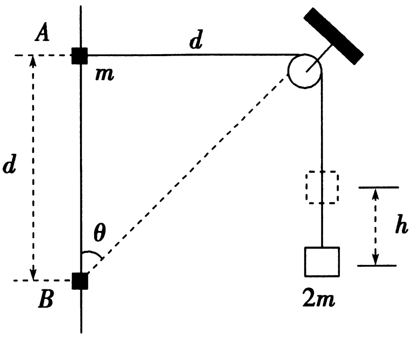
B. 当 M 的速度最大时,m 与地面间的作用力为零

C. 若 M 恰好能到达挡板处,则此时 m 的速度为零

D. 若 M 恰好能到达挡板处,则此过程中重力对 M 做的功等于弹簧弹性势能的增加量与物体 m 的机械能增加量之和

学习笔记

150. [月搜次数:124526](2016·河南省中原名校高三上学期第一次联考:物理)如图所示,将质量为 $2m$ 的重物悬挂在轻绳的一端,轻绳的另一端系一质量为 m 的小环,小环套在竖直固定的光滑直杆上,光滑定滑轮与直杆的距离为 d,现将小环从与定滑轮等高的 A 处由静止释放,当小环沿直杆下滑距离也为 d 时(图中 B 处),下列说法中正确的是 ( )



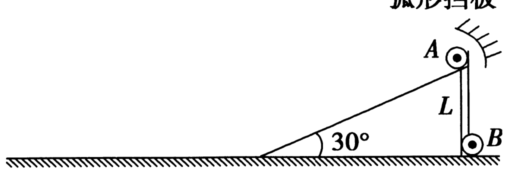
A. 小环刚释放时轻绳中的张力一定大于 $2mg$

B. 小环到达 B 处时,重物上升的高度也为 d

C. 小环在 B 处的速度与重物上升的速度大小之比等于 $\sqrt{2}$

D. 小环在 B 处的速度与重物上升的速度大小之比等于 $\frac{\sqrt{2}}{2}$

151. [月搜次数:48219](2014-2015 学年四川省成都市成都七中高一下学期期末考试:物理)如图所示,倾角为30°、高为 L 的固定斜面底端与水平面平滑相连,质量分别为 $3m$、m 的两个小球 A、B 用一根长为 L 的轻绳连接,A 球置于斜面顶端. 现由静止释放 A、B 两球,B 球与弧形挡板碰撞过程时间极短且无机械能损失,且碰后只能沿斜面下滑,两球最终均滑到水平面上. 已知重力加速度为 g,不计一切摩擦,则 ( )



A. A 球刚滑至水平面时速度大小为 $\frac{\sqrt{5gL}}{2}$

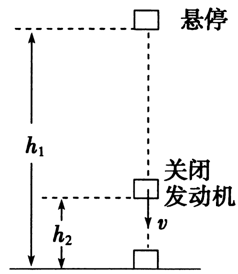
B. B 球刚滑至水平面时的速度大小为 $\frac{\sqrt{6gL}}{2}$

C. 在 A 球沿斜面下滑过程中,轻绳对 B 球先做正功、后不做功

D. 两小球在水平面上不可能相撞

学习笔记

152. [月搜次数:130282] (2014·高考重庆卷)如图所示为"嫦娥三号"探测器在月球上着陆最后阶段的示意图. 首先在发动机作用下,探测器受到推力在距月面高度为 h_1 处悬停(速度为0,h_1 远小于月球半径);接着推力改变,探测器开始竖直下降,到达距月面高度为 h_2 处的速度为 v,此后发动机关闭,探测器仅受重力下落至月面,已知探测器总质量为 m(不包括燃料),地球和月球的半径比为 k_1,质量比为 k_2,地球表面附近的重力加速度为 g,求:

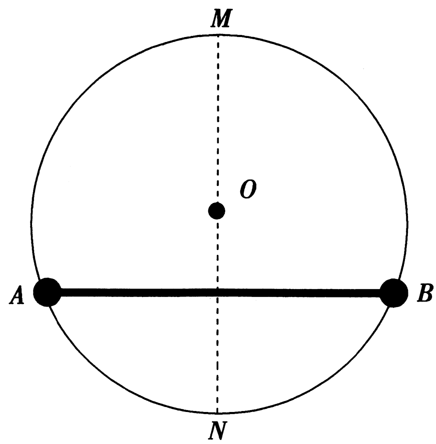


(1)月球表面附近的重力加速度大小及探测器刚接触月面时的速度大小;

(2)从开始竖直下降到刚接触月面时,探测器机械能的变化.

学习笔记

153. [月搜次数:121608] (2015·湖北八校高三第二次联考:物理)如图所示,半径为 R 的光滑圆环竖直放置,直径 MN 为竖直方向,环上套有两个小球 A 和 B,A、B 之间用一长为 $\sqrt{3}R$ 的轻杆相连,小球可以沿环自由滑动,开始时杆处于水平状态,已知 A 的质量为 m,重力加速度为 g.

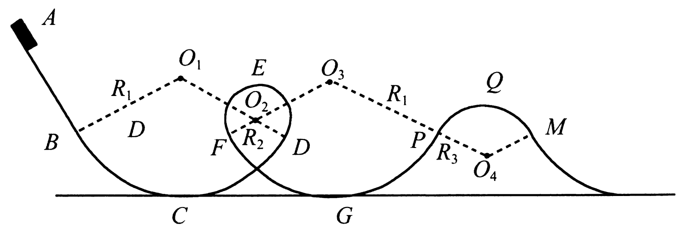


(1)若 B 球质量也为 m,求此时杆对 B 球的弹力大小;

(2)若 B 的质量为 $3m$,由静止释放轻杆,求 B 球由初始位置到达 N 点的过程中,轻杆对 B 球所做的功.

学习笔记

154.［月搜次数:141678］（2018·宁波重点联考）过山车是一项富有刺激性的娱乐工具,在乘坐过山车的过程中不仅能够体验到冒险的快感,还有助于理解物理原理,如图所示是某大型游乐场中过山车的部分轨道示意图,这部分轨道由直线轨道 AB、半径 $R_1=50$ m、圆心角 $\theta_1=120°$ 的圆弧轨道 BCD,半径 $R_2=10$ m、圆心角 $\theta_2=240°$ 的圆弧轨道 DEF、半径为 $R_1=50$ m、圆心角 $\theta_3=120°$ 的圆弧轨道 FGP,半径为 R_3、圆心角 $\theta_4=120°$ 的圆弧轨道 PQM 组成,这些轨道均平滑相切连接,相切点 B、F、D、P、M 均位于同一水平面上,假设这些轨道均位于同一竖直平面内,车厢在运动过程中受到的摩擦阻力与空气阻力之和恒为车重的 0.1 倍,车厢可视为质点,重力加速度 $g=10\ \text{m/s}^2$,$\pi\approx3$,$\sqrt{3}=1.732$. 现有一节质量 $m=500$ kg 的车厢从 A 点静止下滑,经过最低点 C 时测得车厢对轨道的压力为 16 000 N.（由于安全设计的需要,过山车在运动过程中是不会脱离轨道的）



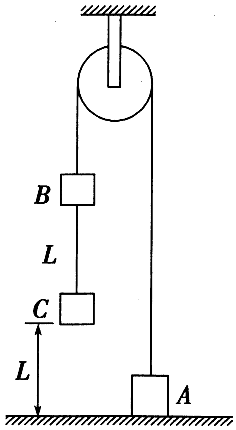
(1)求车厢经过轨道最低点 C 时的速度为多大?

(2)求直线轨道 AB 的长度 l 为多长;

(3)若要保证车厢通过圆弧轨道 PQM 的最高点 Q 时对轨道有向下的压力,求 R_3 的取值范围.

学习笔记

155. [月搜次数:99645] (2016·福建省普通高中毕业班单科质量检查:物理)如图所示,一根轻绳绕过光滑的轻质定滑轮,两端分别连接物块 A 和 B,B 的下面通过轻绳连接物块 C,A 锁定在地面上. 已知 B 和 C 的质量均为 m,A 的质量为 $\frac{3}{2}m$,B 和 C 之间的轻绳长度为 L,初始时 C 离地的高度也为 L. 现解除对 A 的锁定,物块开始运动. 设物块可视为质点,落地后不反弹. 重力加速度大小为 g. 求:



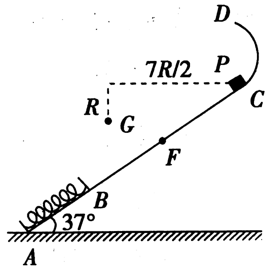
(1) A 刚上升时的加速度大小 a;

(2) A 上升过程中的最大速度大小 v_m;

(3) A 离地的最大高度 H.

学习笔记

156. [月搜次数:142334] (2016·高考全国卷Ⅰ)如图所示,一轻弹簧原长为$2R$,其一端固定在倾角为37°的固定直轨道AC的底端A处,另一端位于直轨道上B处,弹簧处于自然状态.直轨道与一半径为$\frac{5}{6}R$的光滑圆弧轨道相切于C点,$AC=7R$,A、B、C、D均在同一竖直平面内.质量为m的小物块P自C点由静止开始下滑,最低到达E点(未画出).随后P沿轨道被弹回,最高到达F点,$AF=4R$.已知P与直轨道间的动摩擦因数$\mu=\frac{1}{4}$,重力加速度大小为g.$\left(取\sin 37°=\frac{3}{5},\cos 37°=\frac{4}{5}\right)$



(1)求P第一次运动到B点时速度的大小;

(2)求P运动到E点时弹簧的弹性势能;

(3)改变物块P的质量,将P推至E点,从静止开始释放.已知P自圆弧轨道的最高点D处水平飞出后,恰好通过G点.G点在C点左下方,与C点水平相距$\frac{7}{2}R$、竖直相距R.求P运动到D点时速度的大小和改变后P的质量.

考点十六 动量 动量定理

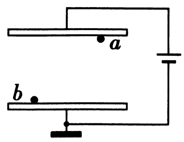
学习笔记

157. [月搜次数:87436] (2018·高考全国卷 Ⅱ)高空坠物极易对行人造成伤害.若一个 50 g 的鸡蛋从一居民楼的 25 层坠下,与地面的碰撞时间约为 2 ms,则该鸡蛋对地面产生的冲击力约为 ( )

A. 10 N　　B. 10^2 N

C. 10^3 N　　D. 10^4 N

158. [月搜次数:120800] (2018·高考全国卷 Ⅲ)如图,一平行板电容器连接在直流电源上,电容器的极板水平;两微粒 a、b 所带电荷量大小相等、符号相反,使它们分别静止于电容器的上、下极板附近,与极板距离相等.现同时释放 a、b,它们由静止开始运动.在随后的某时刻 t,a、b 经过电容器两极板间下半区域的同一水平面.a、b 间的相互作用和重力可忽略.下列说法正确的是 ( )



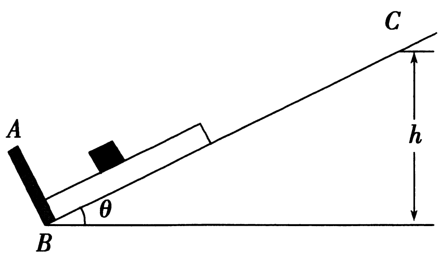
A. a 的质量比 b 的大

B. 在 t 时刻,a 的动能比 b 的大

C. 在 t 时刻,a 和 b 的电势能相等

D. 在 t 时刻,a 和 b 的动量大小相等

159. [月搜次数:144356] (2017·江苏省南通市高三第一次模拟考试:物理)如图所示,倾角为 $\theta=30°$的光滑斜面上有固定挡板 AB,斜面上 B、C 两点间高度差为 h.斜面上叠放着质量均为 m 的薄木板和小物块,木板长为 L,下端位于挡板 AB 处,整体处于静止状态,木板和物块之间的动摩擦因数 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{2}$,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度为 g.



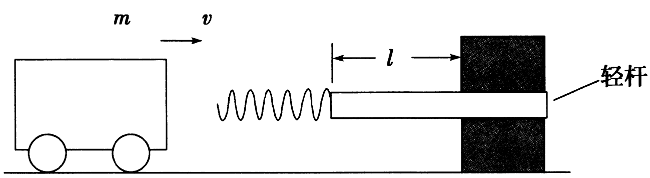
学习笔记

(1)若木板和物块一起以某初速度沿斜面向上运动,木板上端恰能运动到 C 点,求初速度 v_0;

(2)若对木板施加沿斜面向上的拉力,为使木板上滑且与物块间没有相对滑动,求拉力应满足的条件;

(3)若给木板施加大小 $F=2mg$、方向沿斜面向上的拉力,此后运动过程中小物块始终未脱离木板,要使木板上端恰能运动到 C 点,求拉力 F 作用的时间 t_1.

160. [**月搜次数**:52487] (2012·高考江苏卷)某缓冲装置的理想模型如图所示,劲度系数足够大的轻质弹簧与轻杆相连,轻杆可在固定的槽内移动,与槽间的滑动摩擦力恒为 f. 轻杆向右移动不超过 l 时,装置可安全工作. 一质量为 m 的小车若以速度 v_0 撞击弹簧,将导致轻杆向右移动 $\frac{l}{4}$. 轻杆与槽间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力,且不计小车与地面的摩擦.



(1)若弹簧的劲度系数为 k,求轻杆开始移动时,弹簧的压缩量 x;

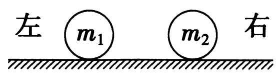
(2)求为使装置安全工作,允许该小车撞击的最大速度 v_m;

(3)讨论在装置安全工作时,该小车弹回速度 v' 和撞击速度 v 的关系.

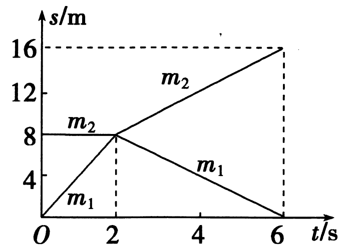
考点十七 动量守恒定律及其应用

学习笔记

161. [**月搜次数:142875**] (**小猿热搜题**)如图甲所示,在光滑水平面上的两小球发生正碰. 小球的质量分别为 m_1 和 m_2. 图乙为它们碰撞前后的 $s-t$ 图象. 已知 $m_1=0.1$ kg,由此可以判断 ( )



图甲



图乙

A. 碰撞前 m_2 静止,m_1 向右运动　　B. 碰撞后 m_2 和 m_1 都向右运动

C. $m_2=0.3$ kg　　D. 碰撞过程中系统损失了 0.4 J 的机械能

162. [**月搜次数:126574**] (2018·**成都零诊**)如图所示,在光滑绝缘水平面上,由静止同时释放两个可视为质点、带同种电荷的小球 A 和 B,已知 A、B 的质量之比为 $m_A:m_B=1:2$,则 ( )



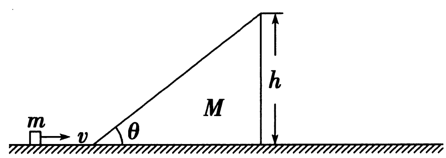
A. 在运动过程中,A、B 组成的系统电势能减少

B. 在运动过程中,A、B 组成的系统总动量增加

C. 在运动过程中的任一时刻,A、B 的速度大小之比为 2 : 1

D. 在运动过程中的任一时刻,A、B 的加速度大小之比为 1 : 2

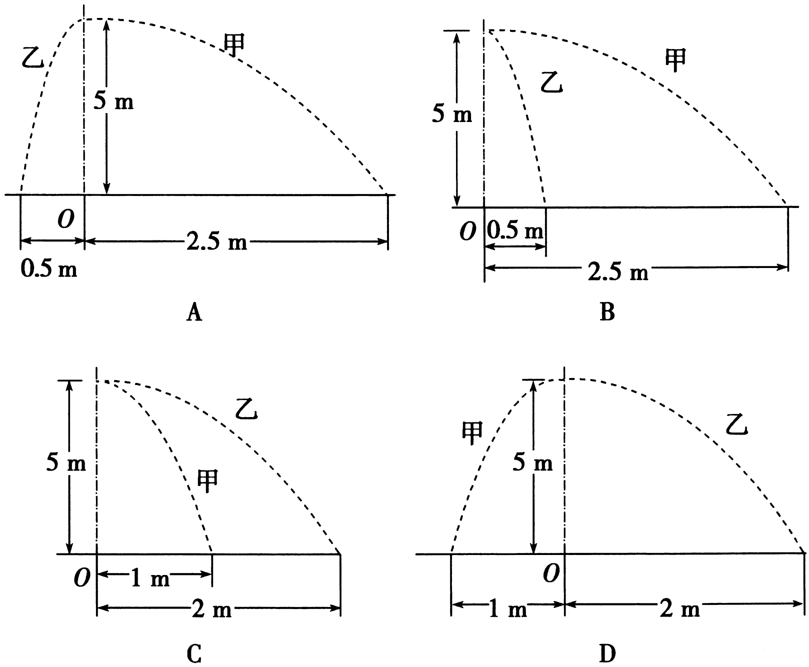
163. [**月搜次数:96844**] (**小猿热搜题**)如图所示在足够长的光滑水平面上有一静止的质量为 M 的斜面,斜面的表面光滑、高度为 h、倾角为 θ. 一质量为 $m(m<M)$ 的小物块以一定的初速度沿水平面向右运动,不计冲上斜面过程中机械能损失. 如果斜面固定,则小物块恰能冲到斜面顶端. 如果斜面不固定,则小物块冲上斜面后能达到的最大高度为 ( )



A. h　　B. $\frac{m}{m+M}h$　　C. $\frac{m}{M}h$　　D. $\frac{M}{m+M}h$

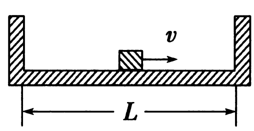
学习笔记

164. [月搜次数:89904] (小猿热搜题)一弹丸在飞行到距离地面 5 m 高时仅有水平速度 $v=2$ m/s,爆炸成为甲、乙两块水平飞出,甲、乙的质量比为 3∶1,不计质量损失,重力加速度 g 取 10 m/s^2,则下列图中两块弹片飞行的轨迹可能正确的是 ( )



考点十八 弹性碰撞和非弹性碰撞

165. [月搜次数:70404] (小猿热搜题)质量为 M、内壁间距为 L 的箱子静止于光滑的水平面上,箱子中间有一质量为 m 的小物块,小物块与箱子底板间的动摩擦因数为 μ. 初始时小物块停在箱子正中间,如图所示. 现给小物块一水平向右的初速度 v,小物块与箱壁碰撞 N 次后恰又回到箱子正中间,并与箱子保持相对静止. 设碰撞都是弹性的,则整个过程中,系统损失的动能为 ( )

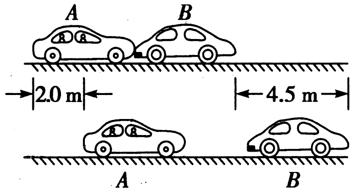


A. $\frac{1}{2}mv^2$　　B. $\frac{mM}{2(m+M)}v^2$

C. $\frac{1}{2}N\mu mgL$　　D. $N\mu mgL$

学习笔记

166. [月搜次数:62297]（2018·高考全国卷Ⅱ）汽车 A 在水平冰雪路面上行驶. 驾驶员发现其正前方停有汽车 B,立即采取制动措施,但仍然撞上了汽车 B. 两车碰撞时和两车都完全停止后的位置如图所示,碰撞后 B 车向前滑动了 4.5 m,A 车向前滑动了2.0 m. 已知 A 和 B 的质量分别为 2.0×10^3 kg和 1.5×10^3 kg,两车与该冰雪路面间的动摩擦因数均为 0.10,两车碰撞时间极短,在碰撞后车轮均没有滚动,重力加速度大小 $g=10\ m/s^2$. 求

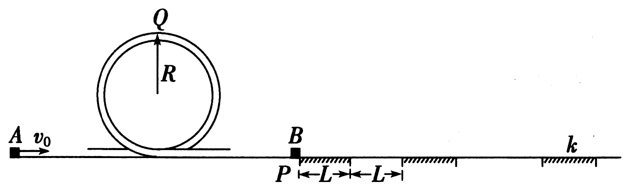


(1)碰撞后的瞬间 B 车速度的大小;

(2)碰撞前的瞬间 A 车速度的大小.

学习笔记

167. [**月搜次数**:102339] (2015·高考广东卷)如图所示,一条带有圆轨道的长轨道水平固定,圆轨道竖直,底端分别与两侧的直轨道相切,半径$R=0.5$ m.物块A以$v_0=6$ m/s的速度滑入圆轨道,滑过最高点Q,再沿圆轨道滑出后,与直轨上P处静止的物块B碰撞,碰后粘在一起运动,P点左侧轨道光滑,右侧轨道呈粗糙段、光滑段交替排列,每段长度都为$L=0.1$ m.物块与各粗糙段间的动摩擦因数都为$\mu=0.1$,A、B的质量均为$m=1$ kg(重力加速度g取10 m/s^2;A、B视为质点,碰撞时间极短).



(1)求A滑过Q点时的速度大小v和受到的弹力大小F;

(2)若碰后AB最终停止在第k个粗糙段上,求k的数值;

(3)求碰后AB滑至第n个$(n<k)$光滑段上的速度v_n与n的关系式.

Cease to struggle and you cease to live.

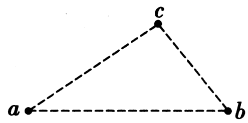
（放松一下，涂个鸦）

第二章　电磁学

考点一 库仑定律

学习笔记

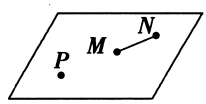
168. [月搜次数:63075] (2018·高考全国卷 Ⅰ)如图,三个固定的带电小球 a、b 和 c,相互间的距离分别为 $ab=5$ cm,$bc=3$ cm,$ca=4$ cm. 小球 c 所受库仑力的合力的方向平行于 a、b 的连线. 设小球 a、b 所带电荷量的比值的绝对值为 k,则 ( )



A. a、b 的电荷同号,$k=\frac{16}{9}$　　B. a、b 的电荷异号,$k=\frac{16}{9}$

C. a、b 的电荷同号,$k=\frac{64}{27}$　　D. a、b 的电荷异号,$k=\frac{64}{27}$

169. [月搜次数:101466] (2014·高考广东卷)如图所示,光滑绝缘的水平桌面上,固定着一个带电量为 $+Q$ 的小球 P,带电量分别为 $-q$ 和 $+2q$ 的小球 M 和 N,由绝缘细杆相连,静止在桌面上,P 与 M 相距 L,P、M 和 N 可视为点电荷,下列说法中正确的是 ( )



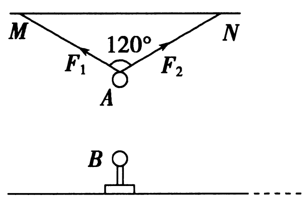
A. M 与 N 的距离大于 L

B. P、M 和 N 在同一直线上

C. 在 P 产生的电场中,M、N 处的电势相同

D. M、N 及细杆组成的系统所受合力为零

170. [月搜次数:60425](2015·高考浙江卷)如图所示,用两根长度相同的绝缘细线把一个质量为 0.1 kg 的小球 A 悬挂到水平板的 M、N 两点,A 上带有 $Q=3.0\times10^{-6}$ C 的正电荷. 两线夹角为 120°,两线上的拉力大小分别为 F_1 和 F_2. A 的正下方 0.3 m 处放有一带等量异种电荷的小球 B,B 与绝缘支架的总质量为 0.2 kg(重力加速度取 $g=10\ \text{m/s}^2$;静电力常量 $k=9.0\times10^9\ \text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$,$A$、$B$ 球可视为点电荷),则 ( )



A. 支架对地面的压力大小为 2.0 N

B. 两线上的拉力大小 $F_1=F_2=1.9$ N

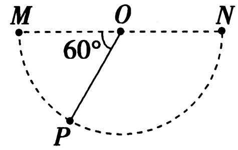
C. 将 B 水平右移,使 M、A、B 在同一直线上,此时两线上的拉力大小 $F_1=1.225$ N,$F_2=1.0$ N

D. 将 B 移到无穷远处,两线上的拉力大小 $F_1=F_2=0.866$ N

学习笔记

考点二 电场强度 点电荷的场强

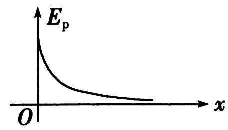
171. [月搜次数:119364] (2014－2015学年雅安市高二期末统考:物理)如图所示,M、N 和 P 是以 MN 为直径的半圆弧上的三点,O 点为半圆弧的圆心,$\angle MOP=60°$. 把电荷量相等、电性相反的两个点电荷分别置于 M、N 两点,这时 O 点电场强度的大小为 E_1;若将 N 点的点电荷移至 P 点,则 O 点的场强大小变为 E_2. E_1 与 E_2 之比为 ( )

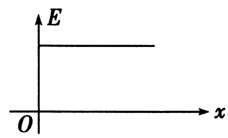


A. 1 : 2　　B. 2 : 1

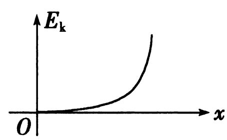
C. $2:\sqrt{3}$　　D. $4:\sqrt{3}$

172. [月搜次数:149202] (2014·高考安徽卷)一带电粒子在电场中仅受静电力作用,做初速度为零的直线运动. 取该直线为 x 轴,起始点 O 为坐标原点,其电势能 E_p 与位移 x 的关系如右图所示,下列图象中合理的是 ( )

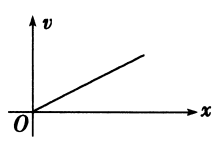




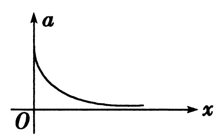
A. 电场强度与位移关系



B. 粒子动能与位移关系

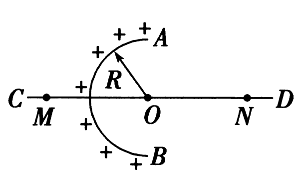


C. 粒子速度与位移关系



D. 粒子加速度与位移关系

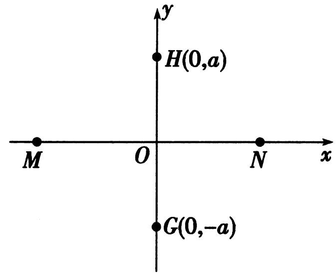
173. [月搜次数:88841] (2017·上海市六校高三3月联考:物理)均匀带电的球壳在球外空间产生的电场等效于电荷集中于球心处产生的电场. 如图所示,在半球面 AB 上均匀分布正电荷,总电荷量为 q,球面半径为 R,CD 为通过半球顶点与球心 O 的轴线,在轴线上有 M、N 两点,$OM=ON=2R$. 已知 M 点的场强大小为 E,则 N 点的场强大小为 ( )



A. $\dfrac{kq}{4R^2}$　　B. $\dfrac{kq}{2R^2}-E$　　C. $\dfrac{kq}{4R^2}-E$　　D. $\dfrac{kq}{4R^2}+E$

学习笔记

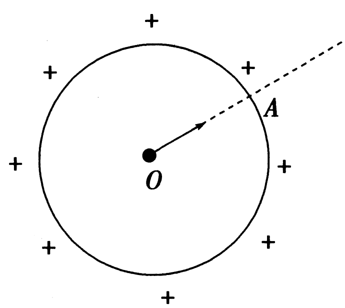
174. [月搜次数:47472](2015·高考山东卷)在直角坐标系 xOy 中,M、N 两点位于 x 轴上,G、H 两点坐标如图所示. M、N 两点各固定一负点电荷,一电量为 Q 的正点电荷置于 O 点时,G 点处的电场强度恰好为零. 静电力常量用 k 表示. 若将该正点电荷移到 G 点,则 H 点处场强的大小和方向分别为　(　　)

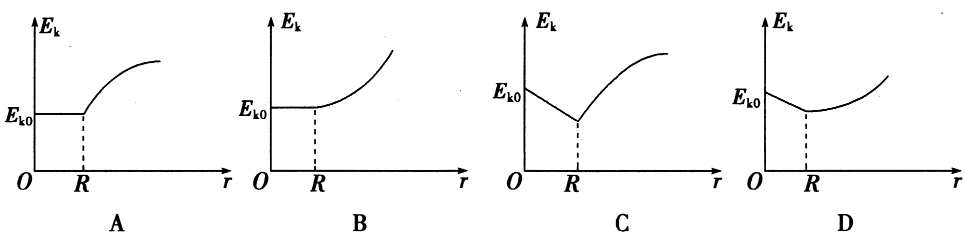


A. $\frac{3kQ}{4a^2}$,沿 y 轴正向　　B. $\frac{3kQ}{4a^2}$,沿 y 轴负向

C. $\frac{5kQ}{4a^2}$,沿 y 轴正向　　D. $\frac{5kQ}{4a^2}$,沿 y 轴负向

175. [月搜次数:99940] (2014－2015 学年湖北省黄石二中高二上学期末考试:物理)如图所示,半径为 R 的均匀带正电薄球壳,其上有一小孔 A,已知壳内的场强处处为零,壳外空间的电场与将球壳上的全部电荷集中于球心 O 时在壳外产生的电场一样,一带正电的试探电荷(不计重力)从球心以初动能 E_{k0} 沿 OA 方向射出,下列关于试探电荷的动能 E_k 与离开球心的距离 r 的关系图象,可能正确的是　(　　)

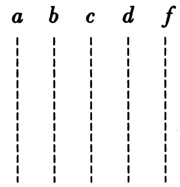




考点三　电场线　电势能　电势　等势面

176. [月搜次数:124304] (2018·高考全国卷 Ⅰ)图中虚线 a、b、c、d、f 代表匀强电场内间距相等的一组等势面,已知平面 b 上的电势为 2 V. 一电子经过 a 时的动能为 10 eV,从 a 到 d 的过程中克服电场力所做的功为 6 eV. 下列说法正确的是 (　　)

学习笔记



A. 平面 c 上的电势为零

B. 该电子可能到达不了平面 f

C. 该电子经过平面 d 时,其电势能为 4 eV

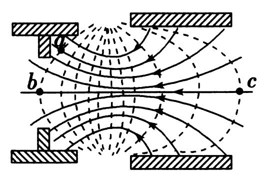
D. 该电子经过平面 b 时的速率是经过 d 时的 2 倍

177. [**月搜次数:**99834](2014·**高考大纲卷**)地球表面附近某区域存在大小为 150 N/C、方向竖直向下的电场.一质量为 1.00×10^{-4} kg、带电量为 -1.00×10^{-7} C 的小球从静止释放,在电场区域内下落 10.0 m.对此过程,该小球的电势能和动能的改变量分别为(重力加速度大小取 9.80 m/s^2,忽略空气阻力) ( )

A. -1.50×10^{-4} J 和 9.95×10^{-3} J　　B. 1.50×10^{-4} J 和 9.95×10^{-3} J

C. -1.50×10^{-4} J 和 9.65×10^{-3} J　　D. 1.50×10^{-4} J 和 9.65×10^{-3} J

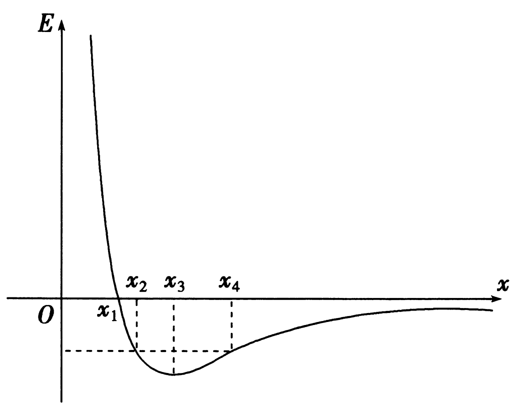
178. [**月搜次数:**90392](2014·**高考重庆卷**)如图所示为某示波管内的聚焦电场,实线和虚线分别表示电场线和等势线.两电子分别从 a、b 两点运动到 c 点,设电场力对两电子做的功分别为 W_a 和 W_b,a、b 两点的电场强度大小分别为 E_a 和 E_b,则 ( )



A. $W_a=W_b,E_a>E_b$　　B. $W_a\neq W_b,E_a>E_b$

C. $W_a=W_b,E_a<E_b$　　D. $W_a\neq W_b,E_a<E_b$

179. [**月搜次数:**103531](2014·**高考上海卷**)静电场在 x 轴上的场强 E 随 x 的变化关系如图所示,x 轴正向为场强正方向,带正电的点电荷沿 x 轴运动,则点电荷 ( )



学习笔记

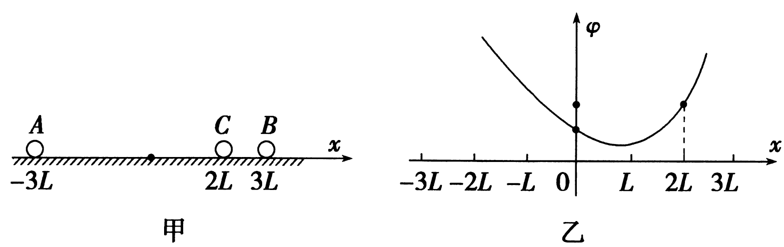
A. 在 x_2 和 x_4 处电势能相等

B. 由 x_1 运动到 x_3 的过程中电势能增大

C. 由 x_1 运动到 x_4 的过程中电场力先增大后减小

D. 由 x_1 运动到 x_4 的过程中电场力先减小后增大

180. [**月搜次数**:63070]（2017·东北育才高中部第三次模拟测试:物理）在绝缘光滑的水平面上相距为 $6L$ 的 A、B 两处分别固定正电荷 Q_A、Q_B，两电荷的位置坐标如图甲所示. 图乙是 A、B 连线之间的电势 φ 与位置 x 之间的关系图象，图中 $x=L$ 点为图线的最低点，若在 $x=2L$ 的 C 点由静止释放一个质量为 m、电量为 $+q$ 的带电小球（可视为质点），下列说法中正确的是 （　　）



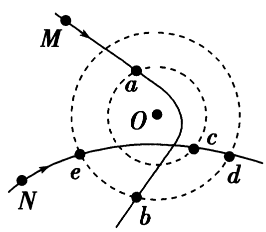
A. 小球在 $x=L$ 处的速度最大

B. 小球一定可以到达 $x=-2L$ 处

C. 小球将以 $x=L$ 处为中心做往复运动

D. 固定在 A、B 处的电荷的电量之比为 $Q_A : Q_B = 4 : 1$

181. [**月搜次数**:88732]（2016·高考海南卷）如图所示，一带正电的点电荷固定于 O 点，两虚线圆均以 O 为圆心，两实线分别为带电粒子 M 和 N 先后在电场中运动的轨迹，a、b、c、d、e 为轨迹和虚线圆的交点. 不计重力. 下列说法中正确的是（　　）



A. M 带负电荷，N 带正电荷

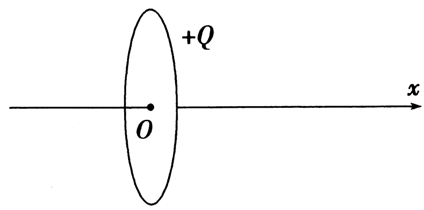
B. M 在 b 点的动能小于它在 a 点的动能

C. N 在 d 点的电势能等于它在 e 点的电势能

D. N 在从 c 点运动到 d 点的过程中克服电场力做功

学习笔记

182. [月搜次数:102791] (2015·安徽省安庆一中、安师大附中高三第四次月考:物理)如图所示,一圆环上均匀分布着正电荷,x 轴垂直于环面且过圆心 O,下列关于 x 轴上的电场强度和电势的说法中正确的是 ( )



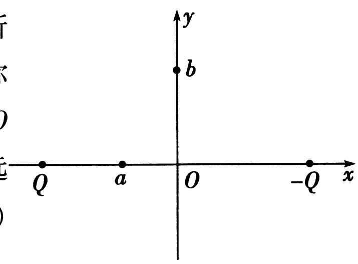
A. O 点的电场强度为零,电势最低

B. O 点的电场强度为零,电势最高

C. 从 O 点沿 x 轴正方向,电场强度减小,电势升高

D. 从 O 点沿 x 轴正方向,电场强度增大,电势降低

183. [月搜次数:88749] (2015·高考海南卷)如图所示,两电荷量分别为 $Q(Q>0)$ 和 $-Q$ 的点电荷对称地放置在 x 轴上原点 O 的两侧,a 点位于 x 轴上 O 点与电荷 Q 之间,b 点位于 y 轴 O 点上方. 取无穷远处的电势为零. 下列说法中正确的是 ( )



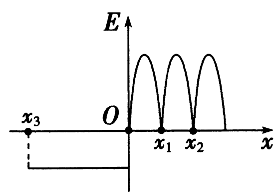
A. b 点电势为零,电场强度也为零

B. 正的试探电荷在 a 点的电势能大于零,所受电场力方向向右

C. 将正的试探电荷从 O 点移到 a 点,必须克服电场力做功

D. 将同一正的试探电荷先后从 O、b 两点移到 a 点,后者电势能的变化较大

184. [月搜次数:129313] (2016·湖南省长沙市雅礼中学高三月考:物理)如图所示,x 轴上各点的电场强度如图所示,场强方向与 x 轴平行,规定沿 x 轴正方向为正,一负点电荷从坐标原点 O 以一定的初速度沿 x 轴正方向运动,点电荷到达 x_2 位置速度第一次为零,在 x_3 位置第二次速度为零,不计粒子的重力. 下列说法中正确的是 ( )



A. O 点与 x_2 和 O 点与 x_3 电势差 $U_{Ox2}=U_{Ox3}$

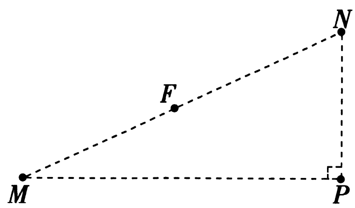
B. 点电荷从 O 点运动到 x_2 再运动到 x_3 的过程中,加速度先减小再增大,然后保持不变

C. 点电荷从 O 点运动到 x_2 再运动到 x_3 的过程中,速度先均匀减小再均匀增大,然后减小再增大

D. 点电荷在 x_2、x_3 位置电势能最小

学习笔记

185. [**月搜次数**:104754] (小猿热搜题)如图所示,在正点电荷 Q 的电场中有 M、N、P、F 四点,M、N、P 为直角三角形的三个顶点,F 为 MN 的中点,$\angle M=30°$. M、N、P、F 四点处的电势分别用 φ_M、φ_N、φ_P、φ_F 表示. 已知 $\varphi_M=\varphi_N$,$\varphi_P=\varphi_F$,点电荷 Q 在 M、N、P 三点所在平面内,则 ( )



A. 点电荷 Q 一定在 MP 的连线上

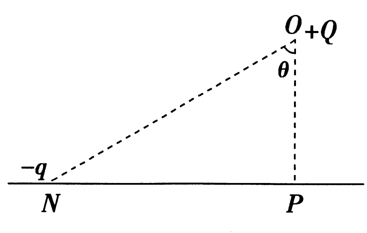
B. 连接 PF 的线段一定在同一等势面上

C. 将正试探电荷从 P 点搬运到 N 点,电场力做负功

D. $\varphi_P>\varphi_M$

考点四 电势差以及与电场强度的关系

186. [**月搜次数**:119698] (2015·温州市十校联合体高三联考:物理)在光滑绝缘水平面的 P 点正上方 O 点固定一个电荷量为 $+Q$ 的点电荷,在水平面上的 N 点,由静止释放质量为 m,电荷量为 $-q$ 的负检验电荷,该检验电荷经过 P 点时速度为 v,图中 $\theta=60°$,规定电场中 P 点的电势为零. 则在 $+Q$ 形成的电场中 ( )



A. N 点电势高于 P 点电势

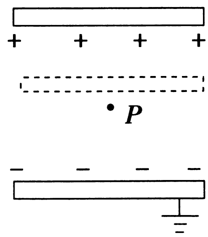
B. N 点电势为 $-\dfrac{mv^2}{2q}$

C. P 点电场强度大小是 N 点的 4 倍

D. 检验电荷在 N 点具有的电势能为 $-\dfrac{1}{2}mv^2$

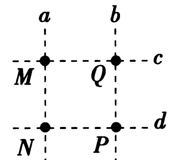
学习笔记

187. [月搜次数:116626] (小猿热搜题)一平行板电容器充电后与电源断开,负极板接地,在两极板间有一正电荷(电荷量很小)固定在 P 点,如图所示,以 E 表示两极板间的场强,U 表示电容器的电压,E_p 表示正电荷在 P 点的电势能.若保持负极板不动,将正极板移到图中虚线所示的位置,则 ( )



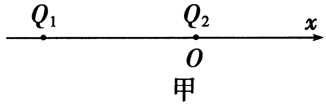
A. U 变小,E 不变
B. E 变大,E_p 变大
C. U 变小,E_p 不变
D. U 不变,E_p 不变

188. [月搜次数:94811] (2015·高考全国卷Ⅰ)如图所示,直线 a、b 和 c、d 是处于匀强电场中的两组平行线,M、N、P、Q 是它们的交点,四点处的电势分别为 φ_M、φ_N、φ_P、φ_Q.一电子由 M 点分别运动到 N 点和 P 点的过程中,电场力所做的负功相等.则 ( )

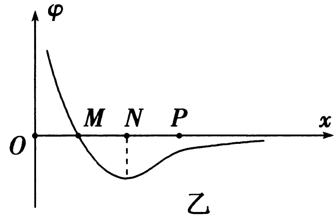


A. 直线 a 位于某一等势面内,$\varphi_M > \varphi_Q$
B. 直线 c 位于某一等势面内,$\varphi_M > \varphi_N$
C. 若电子由 M 点运动到 Q 点,电场力做正功
D. 若电子由 P 点运动到 Q 点,电场力做负功

189. [月搜次数:81709] (2015·江苏省南京市、盐城市高三第二次调研考试:物理)如图甲所示,x 轴上固定两个点电荷 Q_1、Q_2(Q_2 位于坐标原点 O),其上有 M、N、P 三点,间距 $MN=NP$. Q_1、Q_2 在轴上产生的电势 φ 随 x 变化关系如图乙所示.则 ( )



甲



乙

学习笔记

A. M 点电场场强大小为零

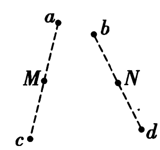
B. N 点电场场强大小为零

C. M、N 之间电场方向沿 x 轴负方向

D. 一正试探电荷从 P 点移到 M 点过程中,电场力做功 $|W_{PN}| = |W_{NM}|$

考点五 带电粒子在匀强电场中的运动

190. [月搜次数:47808] (2018·高考全国卷 Ⅱ)如图,同一平面内的 a、b、c、d 四点处于匀强电场中,电场方向与此平面平行,M 为 a、c 连线的中点,N 为 b、d 连线的中点.一电荷量为 $q(q>0)$ 的粒子从 a 点移动到 b 点,其电势能减小 W_1;若该粒子从 c 点移动到 d 点,其电势能减小 W_2.下列说法正确的是 ( )



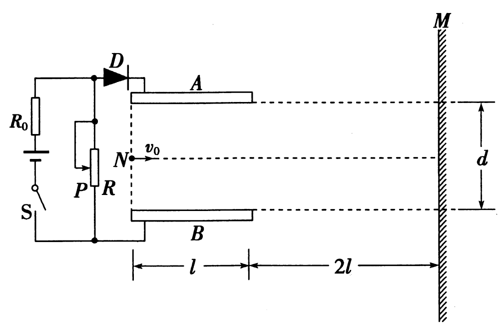
A. 此匀强电场的场强方向一定与 a、b 两点连线平行

B. 若该粒子从 M 点移动到 N 点,则电场力做功一定为 $\frac{W_1+W_2}{2}$

C. 若 c、d 之间的距离为 L,则该电场的场强大小一定为 $\frac{W_2}{qL}$

D. 若 $W_1 = W_2$,则 a、M 两点之间的电势差一定等于 b、N 两点之间的电势差

191. [月搜次数:148103] (2015·湖北省武汉市武昌区高三元月调研考试理综:物理)正对着并水平放置的两平行金属板连接在如图电路中,板长为 l,板间距为 d,在距离板的右端 $2l$ 处有一竖直放置的光屏 M. D 为理想二极管(即正向电阻为0,反向电阻无穷大),R 为滑动变阻器,R_0 为定值电阻.将滑片 P 置于滑动变阻器正中间,闭合电键 S,让一带电量为 q、质量为 m 的质点从两板左端连线的中点 N 以水平速度 v_0 射入板间,质点未碰极板,最后垂直打在 M 屏上.在保持电键 S 闭合的情况下,下列分析或结论中正确的是 ( )



学习笔记

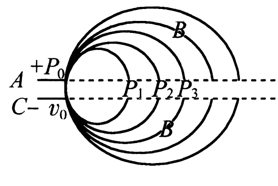
A. 质点在板间运动的过程中与它从板的右端运动到光屏的过程中速度变化相同

B. 板间电场强度大小为$\frac{3mg}{q}$

C. 若仅将滑片 P 向下滑动一段后,再让该质点从 N 点以水平速度 v_0 射入板间,质点依然会垂直打在光屏上

D. 若仅将两平行板的间距变大一些,再让该质点从 N 点以水平速度 v_0 射入板间,质点依然会垂直打在光屏上

192. [**月搜次数**:48337] (2018 · 河南洛阳一统)如图所示为一种改进后的回旋加速器示意图,其中盒缝间的加速电场场强大小恒定,且被限制在 AC 板间,虚线中间不需加电场,带电粒子从 P_0 处以速度 v_0、沿电场线方向射入加速电场,经加速后再进入 D 形盒中的匀强磁场做匀速圆周运动,对这种改进后的回旋加速器,下列说法正确的是 ( )



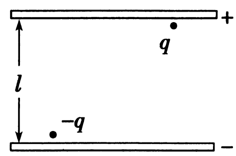
A. 加速粒子的最大速度与 D 形盒的尺寸无关

B. 带电粒子每运动一周被加速一次

C. 带电粒子每运动一周 P_1P_2 等于 P_2P_3

D. 加速电场方向不需要做周期性的变化

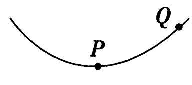
193. [**月搜次数**:112184] (2015 · 高考海南卷)如图所示,一充电后的平行板电容器的两极板相距 l. 在正极板附近有一质量为 M、电荷量为 $q(q>0)$ 的粒子;在负极板附近有另一质量为 m、电荷量为 $-q$ 的粒子. 在电场力的作用下,两粒子同时从静止开始运动. 已知两粒子同时经过一平行于正极板且与其相距$\frac{2}{5}l$ 的平面. 若两粒子间相互作用力和重力可忽略不计,则 $M:m$ 为 ( )



A. 3 : 2　　B. 2 : 1

C. 5 : 2　　D. 3 : 1

194. [**月搜次数**:143830] (2016 · 高考全国卷 Ⅰ)如图所示,一带负电荷的油滴在匀强电场中运动,其轨迹在竖直面(纸面)内,且相对于过轨迹最低点 P 的竖直线对称. 忽略空气阻力. 由此可知 ( )



A. Q 点的电势比 P 点高

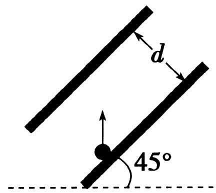
B. 油滴在 Q 点的动能比它在 P 点的大

C. 油滴在 Q 点的电势能比它在 P 点的大

D. 油滴在 Q 点的加速度大小比它在 P 点的小

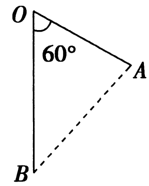
学习笔记

195. [月搜次数:95003]（2016·高考海南卷）如图所示，平行板电容器两极板的间距为 d，极板与水平面成45°，上极板带正电，一电荷量为 $q(q>0)$ 的粒子在电容器中靠近下极板处，以初动能 E_{k0} 竖直向上射出. 不计重力，极板尺寸足够大. 若粒子能打到上极板，则两极板间电场强度的最大值为（　　）



A. $\frac{E_{k0}}{4qd}$　　B. $\frac{E_{k0}}{2qd}$　　C. $\frac{\sqrt{2}E_{k0}}{2qd}$　　D. $\frac{\sqrt{2}E_{k0}}{qd}$

196. [月搜次数:53506]（2014·高考全国卷Ⅰ）如图所示，O、A、B 为同一竖直平面内的三个点，OB 沿竖直方向，$\angle BOA=60°$，$OB=\frac{3}{2}OA$，将一质量为 m 的小球以一定的初动能自 O 点水平向右抛出，小球在运动过程中恰好通过 A 点. 使此小球带电，电荷量为 $q(q>0)$，同时加一匀强电场，场强方向与△OAB 所在平面平行. 现从 O 点以同样的初动能沿某一方向抛出此带电小球，该小球通过了 A 点，到达 A 点时的动能是初动能的3倍；若该小球从 O 点以同样的初动能沿另一方向抛出，恰好通过 B 点，且到达 B 点时的动能为初动能的6倍，重力加速度大小为 g. 求：

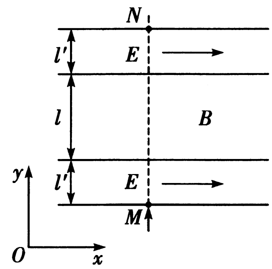


(1)无电场时，小球到达 A 点时的动能与初动能的比值；

(2)电场强度的大小和方向.

学习笔记

197.［月搜次数:70809］（2018·高考全国卷Ⅱ）一足够长的条状区域内存在匀强电场和匀强磁场，其在 xOy 平面内的截面如图所示：中间是磁场区域，其边界与 y 轴垂直，宽度为 l，磁感应强度的大小为 B，方向垂直于 xOy 平面；磁场的上、下两侧为电场区域，宽度均为 l'，电场强度的大小均为 E，方向均沿 x 轴正方向；M、N 为条状区域边界上的两点，它们的连线与 y 轴平行. 一带正电的粒子以某一速度从 M 点沿 y 轴正方向射入电场，经过一段时间后恰好以从 M 点入射的速度从 N 点沿 y 轴正方向射出. 不计重力.



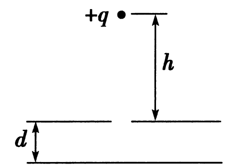
(1) 定性画出该粒子在电磁场中运动的轨迹；

(2) 求该粒子从 M 点入射时速度的大小；

(3) 若该粒子进入磁场时的速度方向恰好与 x 轴正方向的夹角为 $\frac{\pi}{6}$，求该粒子的比荷及其从 M 点运动到 N 点的时间.

学习笔记

198. [**月搜次数**:134552] (2014·高考安徽卷)如图所示,充电后的平行板电容器水平放置,电容为 C,极板间距离为 d,上极板正中有一小孔. 质量为 m,电荷量为 $+q$ 的小球从小孔正上方高 h 处由静止开始下落,穿过小孔到达下极板处速度恰为零(空气阻力可忽略不计,极板间电场可视为匀强电场,重力加速度为 g). 求:



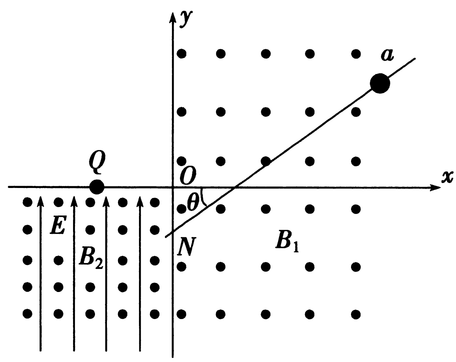
(1)小球到达小孔处的速度;

(2)极板间电场强度大小和电容器所带电荷量;

(3)小球从开始下落运动到下极板处的时间.

学习笔记

199. [**月搜次数**:68882](2016·苏州高三第一次模拟考试:物理)如图所示,坐标系 xOy 在竖直平面内,x 轴沿水平方向. $x>0$ 的区域有垂直于坐标平面向外的匀强磁场,磁感应强度大小为 B_1;第三象限同时存在着垂直于坐标平面向外的匀强磁场和竖直向上的匀强电场,磁感应强度大小为 B_2,电场强度大小为 E,$x>0$ 的区域固定一与 x 轴成 $\theta=30°$ 的绝缘细杆. 一个带电小球 a 穿在细杆上匀速下滑过 N 点进入第三象限,在第三象限内做匀速圆周运动且垂直经过 x 轴上的 Q 点. 已知 Q 点到坐标原点 O 的距离为 $\frac{3}{2}l$,重力加速度为 g,$B_1=7E\sqrt{\frac{1}{10\pi gl}}$,$B_2=E\sqrt{\frac{5\pi}{6gl}}$,空气阻力可忽略不计,求:



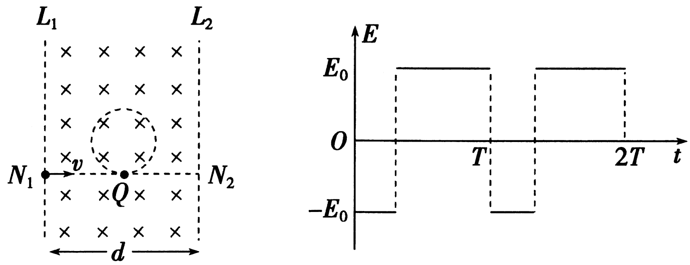
(1)带电小球 a 的电性及其比荷 $\frac{q}{m}$;

(2)带电小球 a 与绝缘细杆的动摩擦因数 μ;

(3)当带电小球 a 刚离开 N 点时,从 y 轴正半轴距原点 O 为 $h=\frac{20\pi l}{3}$ 的 P 点(图中未画出)以某一初速度平抛一个不带电的绝缘小球 b,b 球刚好运动到 x 轴与向上运动的 a 球相碰,则 b 球的初速度为多大?

学习笔记

200. [**月搜次数**:135842]（2015 – 2016 学年广州四校联考高二上学期期末考试：物理）如图甲所示，宽度为 d 的竖直狭长区域内（边界为 L_1、L_2），存在垂直纸面向里的匀强磁场和竖直方向上的周期性变化的电场（如图乙所示），电场强度的大小为 E_0，$E>0$ 表示电场方向竖直向上. $t=0$ 时，一带正电、质量为 m 的微粒从左边界上的 N_1 点以水平速度 v 射入该区域，沿直线运动到 Q 点后，做一次完整的圆周运动，再沿直线运动到右边界上的 N_2 点. Q 为线段 N_1N_2 的中点，重力加速度为 g. 上述 d、E_0、m、v、g 为已知量.



甲　　　　　　乙

（1）求微粒所带电荷量 q 和磁感应强度 B 的大小；

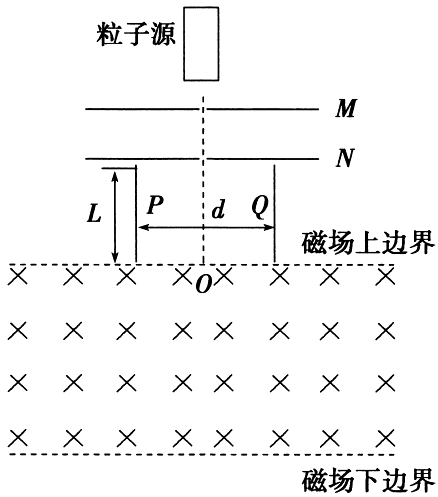
（2）求电场变化的周期 T；

（3）改变宽度 d，使微粒仍能按上述运动过程通过相应宽度的区域，求 T 的最小值.

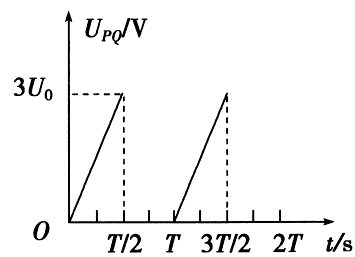
学习笔记

201. [月搜次数:133286] (2017·江苏省南京市、盐城市高三第一次模拟考试:物理)

如图甲所示,粒子源靠近水平极板 M、N 的 M 板,N 板下方有一对长为 L,间距为 $d=1.5L$ 的竖直极板 P、Q,再下方区域存在着垂直于纸面的匀强磁场,磁场上边界的部分放有感光胶片. 水平极板 M、N 中间开有小孔,两小孔的连线为竖直极板 P、Q 的中线,与磁场上边界的交点为 O. 水平极板 M、N 之间的电压为 U_0;竖直极板 P、Q 之间的电压 U_{PQ} 随时间 t 变化的图象如图乙所示;磁场的磁感应强度 $B=\frac{1}{L}\sqrt{\frac{2mU_0}{q}}$. 粒子源连续释放初速度可忽略不计、质量为 m、带电量为 $+q$ 的粒子,这些粒子经加速电场获得速度进入竖直极板 P、Q 之间的电场后再进入磁场区域,都会打到感光胶片上. 已知粒子在偏转电场中运动的时间远小于电场变化的周期,粒子重力可忽略不计. 求:



甲



乙

(1)带电粒子进入偏转电场时的动能 E_k;

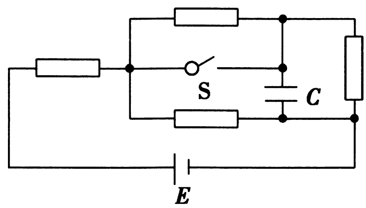
(2)磁场上、下边界区域的最小宽度 x;

(3)带电粒子打到磁场上边界感光胶片的落点范围.

考点六　电容器的电压　电荷量和电容的关系

学习笔记

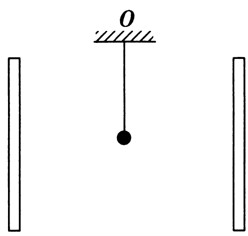
202. [月搜次数:44079]（2016·高考全国卷Ⅱ）阻值相等的四个电阻、电容器 C 及电池 E（内阻可忽略不计）连接成如图所示电路. 开关 S 断开且电流稳定时，C 所带的电荷量为 Q_1；闭合开关 S，电流再次稳定后，C 所带的电荷量为 Q_2. Q_1 与 Q_2 的比值为（　　）



A. $\frac{2}{5}$　　B. $\frac{1}{2}$

C. $\frac{3}{5}$　　D. $\frac{2}{3}$

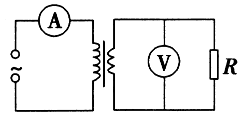
203. [月搜次数:75048]（2012·高考大纲卷）如图所示，一平行板电容器的两个极板竖直放置，在两极板间有一带电小球，小球用一绝缘轻线悬挂于 O 点. 现给电容器缓慢充电，使两极板所带电荷量分别为 $+Q$ 和 $-Q$，此时悬线与竖直方向的夹角为 $\pi/6$. 再给电容器缓慢充电，直到悬线和竖直方向的夹角增加到 $\pi/3$，且小球与两极板不接触. 求第二次充电使电容器正极板增加的电荷量.



学习笔记

考点七 欧姆定律和闭合电路的欧姆定律

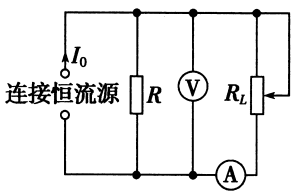
204. [月搜次数:108422] (2018·高考天津卷)教学用发电机能够产生正弦式交变电流.利用该发电机(内阻可忽略)通过理想变压器向定值电阻 供电,电路如图所示,理想交流电流表 A、理想交流电压表 V 的读数分别为 I、U,R 消耗的功率为 P.若发电机线圈的转速变为原来的$\frac{1}{2}$,则(　　)



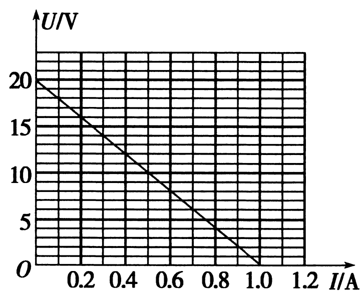
A. 消耗的功率变为$\frac{1}{2}P$　　B. 电压表 V 的读数变为$\frac{1}{2}U$

C. 电流表 A 的读数变为 $2I$　　D. 通过 R 的交变电流频率不变

205. [月搜次数:115758] (2015·高考山东卷)在如图甲所示的电路中,恒流源可为电路提供恒定电流 I_0,R 为定值电阻,电流表、电压表均可视为理想电表.某同学利用该电路研究滑动变阻器 R_L 消耗的电功率.改变 R_L 的阻值,记录多组电流、电压的数值,得到如图乙所示的 $U-I$ 关系图象.



甲



乙

回答下列问题:

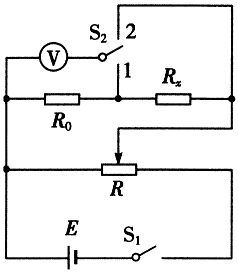
(1)滑动触头向下移动时,电压表示数________(填"增大"或"减小");

(2)I_0 = ________A;

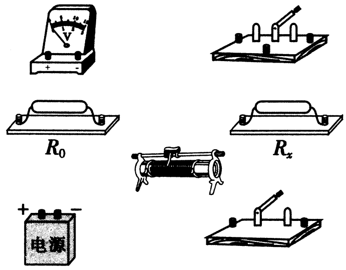
(3)R_L 消耗的最大功率为________W(保留一位有效数字).

206. [月搜次数:116826] (2018·高考全国卷Ⅲ)一课外实验小组用如图所示的电路测量某待测电阻 R_x 的阻值,图中 R_0 为标准定值电阻($R_0=20.0\ \Omega$);V 可视为理想电压表;S_1 为单刀开关,S_2 为单刀双掷开关;E 为电源;R 为滑动变阻器.采用如下步骤完成实验:

(1)按照实验原理线路图(a),将图(b)中实物连线;



图(a)



图(b)

(2)将滑动变阻器滑动端置于适当的位置,闭合 S_1;

(3)将开关 S_2 掷于1端,改变滑动变阻器滑动端的位置,记下此时电压表V的示数 U_1;然后将 S_2 掷于2端,记下此时电压表V的示数 U_2;

(4)待测电阻阻值的表达式 R_x =________(用 R_0、U_1、U_2 表示);

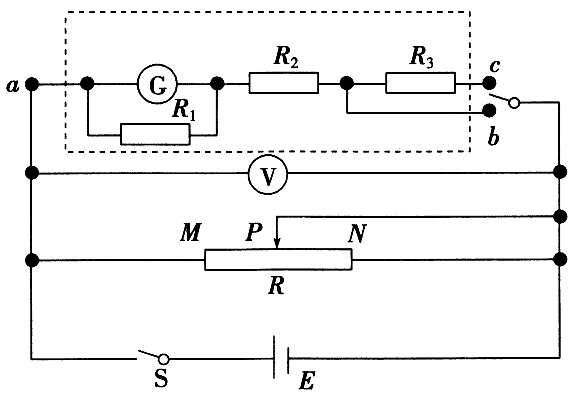
(5)重复步骤(3),得到如下数据:

	1	2	3	4	5
U_1/V	0.25	0.30	0.36	0.40	0.44
U_2/V	0.86	1.03	1.22	1.36	1.49
$\frac{U_2}{U_1}$	3.44	3.43	3.39	3.40	3.39

(6)利用上述5次测量所得 $\frac{U_2}{U_1}$ 的平均值,求得 R_x =________Ω.(保留1位小数)

207. [**月搜次数**:129425] (2016·高考海南卷)某同学改装和校准电压表的电路图如图所示,图中虚线框内是电压表的改装电路.

(1)已知表头G满偏电流为100 μA,表头上标记的内阻值为900 Ω. R_1、R_2 和 R_3 是定值电阻.利用 R_1 和表头构成1 mA的电流表,然后再将其改装为两个量程的电压表.若使用 a、b 两个接线柱,电压表的量程为1 V;若使用 a、c 两个接线柱,电压表的量程为3 V.则根据题给条件,定值电阻的阻值应选 R_1 =________Ω,R_2 =________Ω,R_3 =________Ω;



学习笔记

(2)用量程为 3 V,内阻为 2 500 Ω 的标准电压表 V 对改装表 3 V 挡的不同刻度进行校准. 所用电池的电动势 E 为 5 V;滑动变阻器 R 有两种规格,最大阻值分别为 50 Ω 和 5 kΩ. 为方便实验中调节电压,图中 R 应选用最大阻值为________Ω 的滑动变阻器;

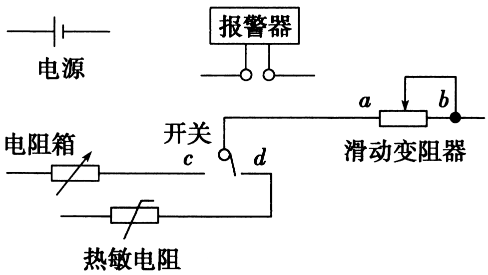
(3)校准时,在闭合开关 S 前,滑动变阻器的滑动端 P 应靠近________(填"M"或"N")端;

(4)若由于表头 G 上标记的内阻值不准,造成改装后电压表的读数比标准电压表的读数偏小,则表头 G 内阻的真实值________(填"大于"或"小于")900 Ω.

208. [**月搜次数**:86879] (2016·高考全国卷Ⅰ)现要组装一个由热敏电阻控制的报警系统,要求当热敏电阻的温度达到或超过 60 ℃时,系统报警. 提供的器材有:热敏电阻,报警器(内阻很小,流过的电流超过 I_c 时就会报警),电阻箱(最大阻值为999.9 Ω),直流电源(输出电压为 U,内阻可忽略不计),滑动变阻器 R_1(最大阻值为 1 000 Ω),滑动变阻器 R_2(最大阻值为 2 000 Ω),单刀双掷开关一个,导线若干.

在室温下对系统进行调节. 已知 U 约为 18 V,I_c 约为 10 mA;流过报警器的电流超过 20 mA 时,报警器可能损坏;该热敏电阻的阻值随温度升高而减小,在 60 ℃时阻值为650.0 Ω.

(1)完成待调节的报警系统原理电路图的连线;



(2)电路中应选用滑动变阻器________(填"R_1"或"R_2");

(3)按照下列步骤调节此报警系统:

①电路接通前,需将电阻箱调到一固定的阻值,根据实验要求,这一阻值为________Ω;滑动变阻器的滑片应置于______(填"a"或"b")端附近,不能置于另一端的原因是________________________________.

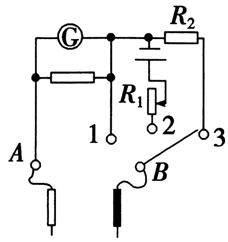
②将开关向____________(填"c"或"d")端闭合,缓慢移动滑动变阻器的滑片,直至______________.

(4)保持滑动变阻器滑片的位置不变,将开关向另一端闭合,报警系统即可正常使用.

学习笔记

209. [月搜次数:72494]（2017·四川省南充高级中学高三上学期期末考试:物理）

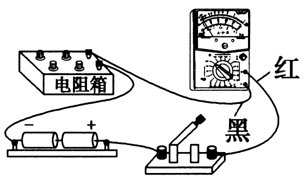
(1)如图甲所示，是多用电表简化电路图，作为电压表使用时，选择开关应接________；作为欧姆表使用时，选择开关应接________(填1、2或3). 使用时，电流一定从________端流入多用电表(填 A 或 B)；



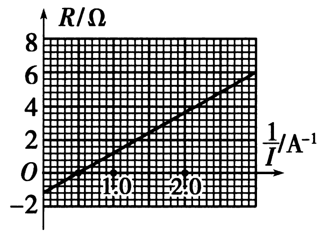
甲

(2)利用多用电表和电阻箱测量电源的电动势和内阻的电路如图乙. 调节电阻箱，记录多组电阻箱示数 R 和多用电表示数 I，作出 $R-\frac{1}{I}$ 的图象如图丙所示. 由图丙可求得电动势 $E=$____V，内阻 $r=$________Ω(结果均保留两位有效数字).

忽略偶然误差，本实验测得的 $E_{测}$、$r_{测}$ 与真实值比较：$E_{测}$____________$E_{真}$，$r_{测}$____________$r_{真}$.（选填“<”“=”或“>”）



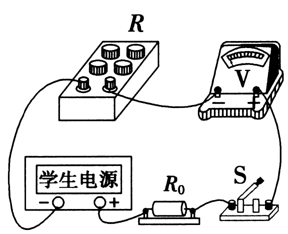
乙



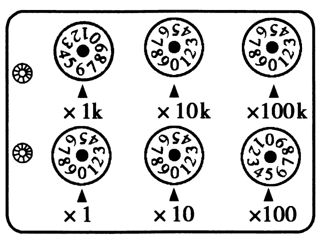
丙

210. [月搜次数:109326]（2017·广东省广州市高三下学期第一次模拟考试:物理）

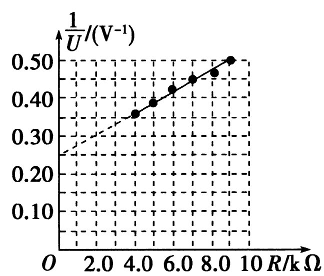
用直流电源(内阻可忽略不计)、电阻箱、定值电阻 R_0(阻值为2.0 kΩ)、开关和若干导线，连接成如图甲所示的电路来测量电压表V(量程3 V)的内阻 R_V.



甲



乙



丙

学习笔记

(1)闭合开关 S,适当调节电阻箱的阻值 R,读出电压表的示数 U,获得多组数据;

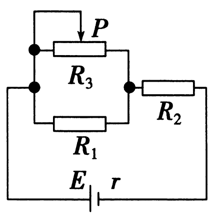
(2)其中有一次实验时电阻箱的读数如图乙所示,其值为________;

(3)根据测得的数据画出如图丙所示的$\frac{1}{U}-R$关系图象,由此计算得到纵轴截距与图线斜率的比值为________,进而求得电压表的内阻 R_V = ________kΩ;(计算结果均保留两位有效数字)

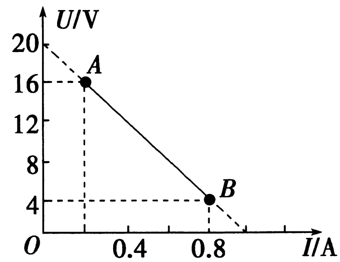
(4)若电源内阻不可忽略,用此法测得的 R_V 偏________(填"大"或"小");

(5)定值电阻 R_0 的作用是________.

211. [**月搜次数:150553**] (2014－2015 学年吉林延边市示范性中学高二期末考试:物理)如图甲所示的电路中,R_1、R_2 均为定值电阻,且 R_1 = 100 Ω,R_2 阻值未知,R_3 为一滑动变阻器. 当其滑片 P 从左端滑至右端时,测得电源的路端电压随电源中流过的电流变化图象如图乙所示,其中 A、B 两点是滑片 P 在变阻器的两个不同端点得到的. 求:



甲



乙

(1)电源的电动势和内阻;

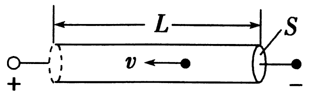
(2)定值电阻 R_2 的阻值;

(3)滑动变阻器的最大阻值.

考点八 电阻定律

学习笔记

212. [月搜次数:92366] (2016·河北省邯郸市高三上学期教学质量检测:物理)一根长为 L、横截面积为 S 的金属棒,其材料的电阻率为 ρ,棒内单位体积自由电子数为 n,电子的质量为 m,电荷量为 e,在棒两端加上恒定的电压时,棒内产生电流,自由电子定向运动的平均速率为 v,则金属棒内的电场强度大小为 ( )



A. $\frac{mv^2}{2eL}$

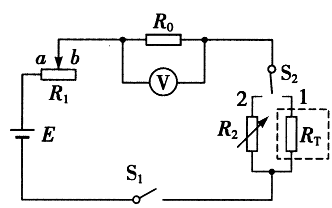
B. $\frac{nmSv^2}{e}$

C. ρnev

D. $\frac{\rho ev}{SL}$

213. [月搜次数:48742] (2018·高考全国卷 Ⅰ)某实验小组利用如图(a)所示的电路探究在 25 ~ 80 ℃范围内某热敏电阻的温度特性. 所用器材有:置于温控室(图中虚线区域)中的热敏电阻 R_T,其标称值(25 ℃时的阻值)为 900.0 Ω;电源 E(6 V,内阻可忽略);电压表 V(量程 150 mV);定值电阻 R_0(阻值 20.0 Ω),滑动变阻器 R_1(最大阻值为1 000 Ω);电阻箱 R_2(阻值范围0 ~ 999.9 Ω);单刀开关 S_1,单刀双掷开关 S_2.

实验时,先按图(a)连接好电路,再将温控室的温度 t 升至 80.0 ℃. 将 S_2 与 1 端接通,闭合 S_1,调节 R_1 的滑片位置,使电压表读数为某一值 U_0;保持 R_1 的滑片位置不变,将 R_2 置于最大值,将 S_2 与 2 端接通,调节 R_2,使电压表读数仍为 U_0;断开 S_1,记下此时 R_2 的读数. 逐步降低温控室的温度 t,得到相应温度下 R_2 的阻值,直至温度降到 25.0 ℃. 实验得到的 R_2-t 数据见下表.



图(a)

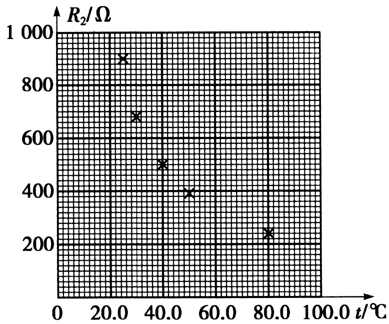
t/℃	25.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0
R_2/Ω	900.0	680.0	500.0	390.0	320.0	270.0	240.0

回答下列问题:

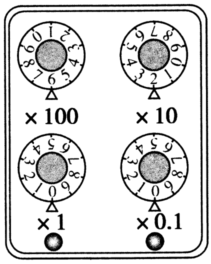
(1)在闭合 S_1 前,图(a)中 R_1 的滑片应移动到________(填"a"或"b")端;

(2)在图(b)的坐标纸上补齐数据表中所给数据点,并做出R_2-t 曲线;

学习笔记



图(b)



图(c)

(3)由图(b)可得到R_T在25~80 ℃范围内的温度特性. 当$t=44.0$ ℃时,可得R_T = ________Ω;

(4)将R_T握于手心,手心温度下R_2的相应读数如图(c)所示,该读数为________Ω,则手心温度为________℃.

214.[**月搜次数**:70512]（2014·高考江苏卷)某同学通过实验测量一种合金的电阻率.

(1)用螺旋测微器测量合金丝的直径. 为防止读数时测微螺杆发生转动,读数前应先旋紧如图1所示的部件________(选填“A”“B”“C”或“D”). 从图中的示数可读出合金丝的直径为________mm;

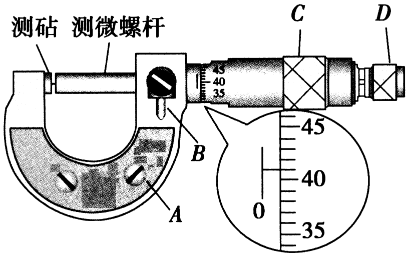


图1

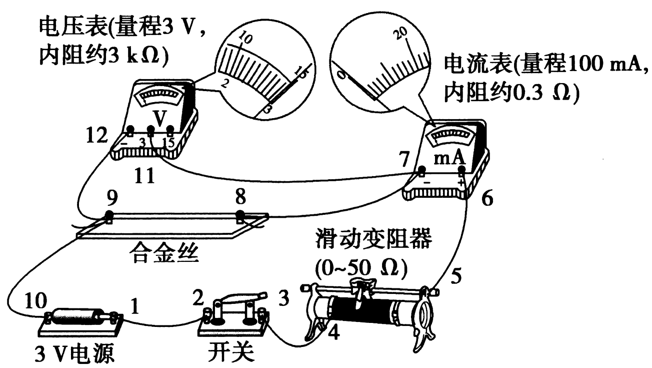


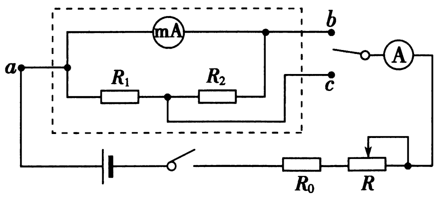
图2

学习笔记

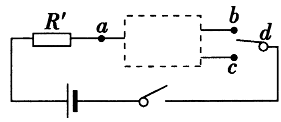
(2)如图2所示是测量合金丝电阻的电路,相关器材的规格已在图中标出.闭合开关,将滑动变阻器的滑片移到最左端的过程中,发现电压表和电流表的指针只在图示位置发生很小的变化.由此可以推断:电路中________(选填图中表示接线柱的数字)之间出现了________(选填"短路"或"断路");

(3)在电路故障被排除后,调节滑动变阻器,读出电压表和电流表的示数分别为2.23 V和38 mA,由此,该同学算出接入电路部分的合金丝的阻值为58.7 Ω.为了更准确地测出合金丝的阻值,在不更换实验器材的条件下,对实验应做怎样的改进?请写出两条建议.

215. [**月搜次数**:67880](2015·高考全国卷Ⅰ)图(a)为某同学改装和校准毫安表的电路图,其中虚线框内是毫安表的改装电路.



图(a)



图(b)

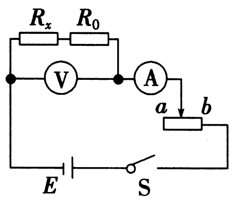
(1)已知毫安表表头的内阻为100 Ω,满偏电流为1 mA;R_1 和 R_2 为阻值固定的电阻.若使用 a 和 b 两个接线柱,电表量程为3 mA;若使用 a 和 c 两个接线柱,电表量程为10 mA.由题给条件和数据,可以求出 R_1 = ________Ω,R_2 = ________Ω;

(2)现用一量程为3 mA、内阻为150 Ω的标准电流表A对改装电表的3 mA挡进行校准,校准时需选取的刻度为0.5 mA,1.0 mA,1.5 mA,2.0 mA,2.5 mA,3.0 mA.电池的电动势为1.5 V,内阻可忽略不计;定值电阻 R_0 有两种规格,阻值分别为300 Ω和1 000 Ω;滑动变阻器 R 有两种规格,最大阻值分别为750 Ω和3 000 Ω.则 R_0 应选用阻值为________Ω的电阻,R 应选用最大阻值为______Ω的滑动变阻器;

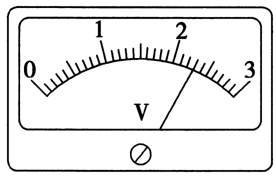
(3)若电阻 R_1 和 R_2 中有一个因损坏而阻值变为无穷大,利用图(b)的电路可以判断出损坏的电阻.图(b)中的 R' 为保护电阻,虚线框内未画出的电路即为图(a)虚线框内的电路.则图中的 d 点应和接线柱________(填"b"或"c")相连.判断依据是:____.

学习笔记

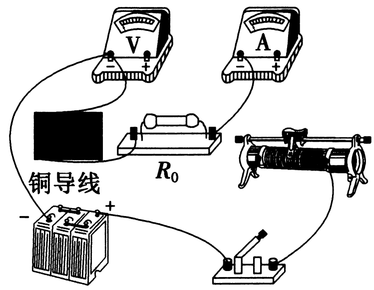
216. [月搜次数:93116]（2014－2015学年内蒙古包头市青山区北重三中高二期末考试:物理）实验室购买了一捆标称长度为100 m的铜导线,某同学想通过实验测定其实际长度.该同学首先测得导线横截面面积为1.0 mm^2,查得铜的电阻率为$1.7\times10^{-8}\ \Omega\cdot m$,再利用图甲所示电路测出铜导线的电阻$R_x$,从而确定导线的实际长度.



图甲



图乙



图丙

可供使用的器材有:

电流表:量程0.6 A,内阻约0.2 Ω;

电压表:量程3 V,内阻约9 kΩ;

滑动变阻器R_1:最大阻值5 Ω;

滑动变阻器R_2:最大阻值20 Ω;

定值电阻R_0:阻值3 Ω;

电源:电动势6 V,内阻可忽略不计;

开关、导线若干.

回答下列问题:

(1)实验中滑动变阻器应选________（填"R_1"或"R_2"）,闭合开关S前应将滑片移至________端（填"a"或"b"）;

(2)在实物图丙中,已正确连接了部分导线,请根据图甲电路完成剩余部分的连接;

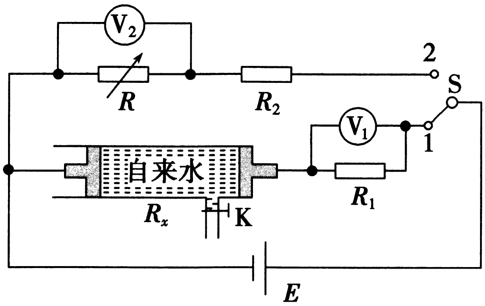
(3)调节滑动变阻器,当电流表的读数为0.50 A时,电压表示数如图乙所示,读数为______ V;

(4)导线实际长度为________ m（保留2位有效数字）.

217. [月搜次数:77797]（2016·山东省济南市高三下学期第一次模拟考试:物理）国标（GB/T）规定自来水在15 ℃时电阻率应大于13 Ω·m.某同学利用图甲电路测量15 ℃自来水的电阻率,其中内径均匀的圆柱形玻璃管侧壁连接一细管,细管上加有阀门K以控制管内自来水的水量,玻璃管两端接有导电活塞（活塞电阻可忽

学习笔记

略不计)，右活塞固定，左活塞可自由移动. 实验器材还有：电源(电动势约为 3 V，内阻可忽略不计)，电压表 V_1(量程为 3 V，内阻很大)，电压表 V_2(量程为 3 V，内阻很大)，定值电阻 R_1(阻值4 kΩ)，定值电阻 R_2(阻值 2 kΩ)，电阻箱 R(最大阻值 9 999 Ω)，单刀双掷开关 S，导线若干，游标卡尺，刻度尺.



甲

实验步骤如下：

A. 用游标卡尺测量玻璃管的内径 d；

B. 向玻璃管内注满自来水，并用刻度尺测量水柱长度 L；

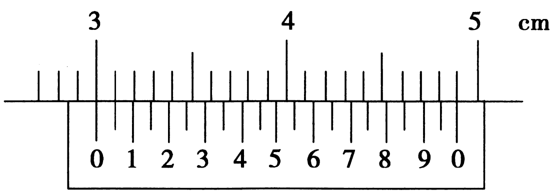
C. 把 S 拨到 1 位置，记录电压表 V_1 示数；

D. 把 S 拨到 2 位置，调整电阻箱阻值，使电压表 V_2 示数与电压表 V_1 示数相同，记录电阻箱的阻值 R；

E. 改变玻璃管内水柱长度，重复实验步骤 C、D，记录每一次水柱长度 L 和电阻箱阻值 R；

F. 断开 S，整理好器材.

(1)测玻璃管内径 d 时游标卡尺示数如图乙所示，则 $d=$ ________mm；

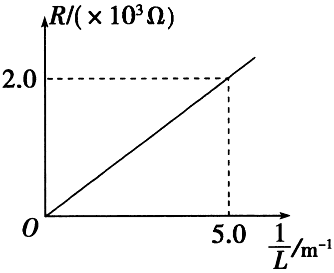


乙

(2)玻璃管内水柱的电阻 R_x 的表达式为：$R_x=$ ________(用 R_1、R_2、R 表示)；

(3)利用记录的多组水柱长度 L 和对应的电阻箱阻值 R 的数据，绘制出如图丙所示的 $R-\frac{1}{L}$ 关系图象. 自来水的电阻率 $\rho=$ ________ Ω · m(保留两位有效数字)；

学习笔记

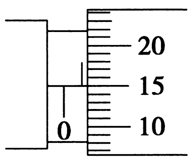


丙

(4)本实验中若电压表 V_1 内阻不是很大,则自来水电阻率测量结果将____________(填“偏大”“不变”或“偏小”).

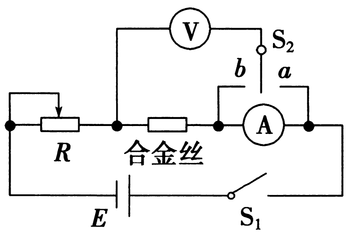
218.［月搜次数:69768］(2016 · 湖南省长沙市长郡中学高考模拟卷(一):物理)测量某种合金的电阻率:

(1)若合金丝长度为 L,直径为 D,阻值为 R,则其电阻率 $\rho=$________,用螺旋测微器测合金丝的直径如图甲所示,读数为________mm;

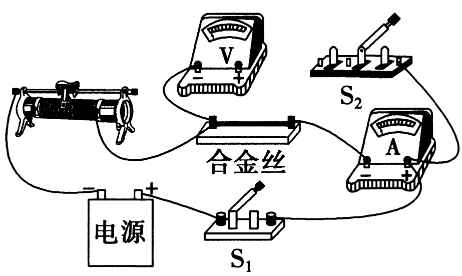


甲

(2)图乙是测量合金丝阻值的原理图,S_2 是单刀双掷开关. 根据原理图在图丙中将实物连线补充完整;



乙



丙

(3)闭合 S_1,当 S_2 处于位置 a 时,电压表和电流表的示数分别为 $U_1=1.35\ V$,$I_1=0.3\ A$;当 S_2 处于位置 b 时,电压表和电流表的示数分别为 $U_2=0.92\ V$,$I_2=0.32\ A$. 根据以上测量数据判断,当 S_2 处于位置________(选填“a”或“b”)时,测量相对准确,测量值 $R_x=$________Ω.(结果保留两位有效数字)

219.［月搜次数:122467］（2016·湖北省七市(州)高三3月联合调研考试:物理）材料的电阻随压力的变化而变化的现象称为“压阻效应”,利用这种效应可以测量压力大小,如图1为某压敏电阻在室温下的电阻—压力特性曲线,其中R_F、R_0分别表示有、无压力时压敏电阻的阻值,为了测量压力F,需先测量压敏电阻处于压力中的电阻值R_F.请按要求完成下列实验.

学习笔记

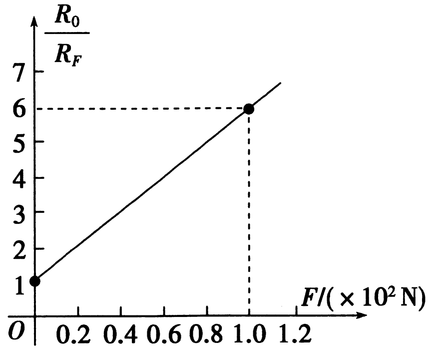


图1

(1)设计一个可以测量处于压力中的该压敏电阻阻值的电路,在图2的虚线框内画出实验电路原理图(压敏电阻及所给压力已给出,待测压力大小约为0.4×10^2 ~0.8×10^2 N,不考虑压力对电路其他部分的影响),要求误差较小,提供的器材如下:

A.压敏电阻,无压力时阻值R_0=6 000 Ω

B.滑动变阻器R,全电阻约200 Ω

C.电流表,量程2.5 mA,内阻约30 Ω

D.电压表,量程3 V,内阻约3 kΩ

E.直流电源E,电动势3 V,内阻很小

F.开关S,导线若干

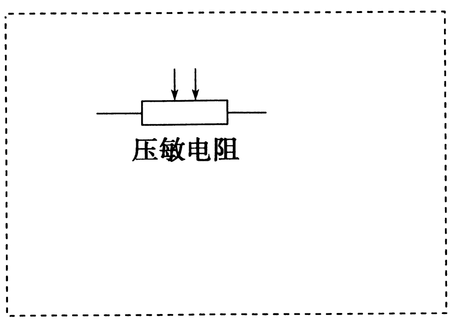


图2

学习笔记

(2)正确接线后,将压敏电阻置于待测压力下,通过压敏电阻的电流是 1.33 mA,电压表的示数如图 3 所示,则电压表的读数为________V;

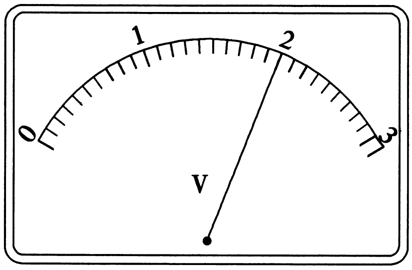
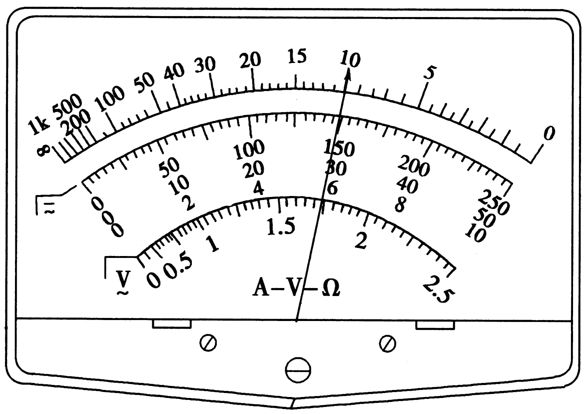


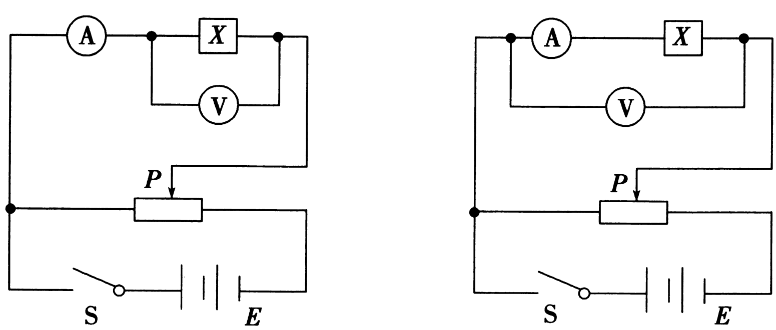
图3

(3)此时压敏电阻的阻值为____________Ω;结合图 1 可知待测压力的大小 F = ____________N.(计算结果均保留两位有效数字)

220. [月搜次数:133683] (2016 · 河北省衡水中学高三下学期第一次模拟考试:物理)某实验小组研究两个未知元件 X 和 Y 的伏安特性,使用的器材包括电压表(内阻约为 3 kΩ),电流表(内阻约为 1 Ω)、定值电阻等.



(a)



(b)

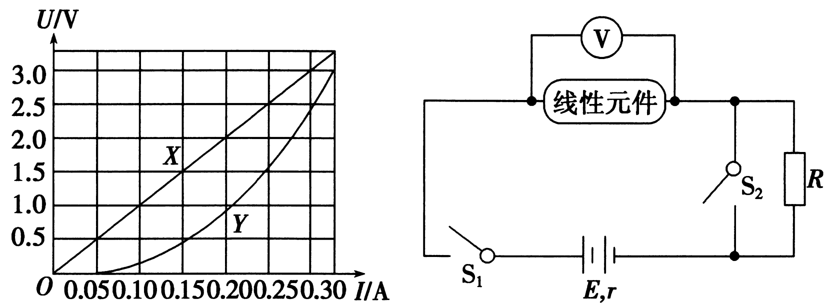
(c)

图1

学习笔记

(1)使用多用电表粗测元件 X 的电阻. 选择“×1”欧姆挡测量,示数如图1(a)所示,读数为________Ω. 据此应选择图1中的________(填“b”或“c”)电路进行实验;

(2)连接所选电路,闭合S;滑动变阻器的滑片 P 从左向右滑动,电流表的示数逐渐________(填“增大”或“减小”);依次记录电流及相应的电压;将元件 X 换成元件 Y,重复实验;



(a)　　(b)

图2

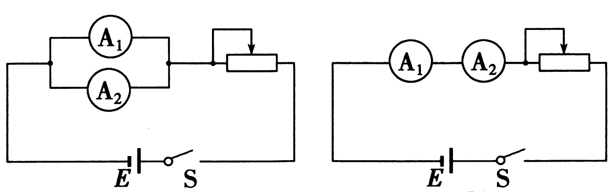
(3)图2(a)是根据实验数据作出的 $U-I$ 图象,由图可判断元件________(填“X”或“Y”)是非线性元件;

(4)该小组还借助 X 和 Y 中的线性元件和阻值 $R=21\ \Omega$ 的定值电阻,测量待测电池的电动势 E 和内阻 r,电路如图2(b)所示. 闭合 S_1 和 S_2,电压表读数为3.00 V;断开 S_2,读数为1.00 V. 利用图2(a)可算得 $E=$________V,$r=$________Ω.(结果均保留两位有效数字,视电压表为理想电压表)

考点九　电阻的串、并联

221. [月搜次数:138102](2015 · 湖南省衡阳市第八中学高三上学期第四次月考理综:物理)用两个相同的小量程电流表,分别改装成了两个量程不同的大量程电流表 A_1、A_2,若把 A_1、A_2 分别采用串联或并联的方式接入电路,如图(a)、(b)所示,则闭合开关后,下列有关电表的示数和电表指针偏转角度的说法中正确的是

(　　)



(a)　　(b)

学习笔记

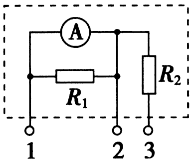
A. 图(a)中的 A_1、A_2 的示数相同

B. 图(a)中的 A_1、A_2 的指针偏角相同

C. 图(b)中的 A_1、A_2 的示数和偏角都不同

D. 图(b)中的 A_1、A_2 的指针偏角相同

222. [**月搜次数**:149084](2015·高考北京卷)如图所示,其中电流表 A 的量程为 0.6 A,表盘均匀划分为 30 个小格,每一小格表示0.02 A;R_1 的阻值等于电流表内阻的$\frac{1}{2}$;R_2 的阻值等于电流表内阻的 2 倍. 若用电流表 A 的表盘刻度表示流过接线柱 1 的电流值,则下列分析中正确的是 (　　)



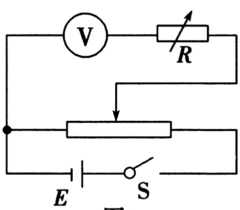
A. 将接线柱 1、2 接入电路时,每一小格表示 0.04 A

B. 将接线柱 1、2 接入电路时,每一小格表示 0.02 A

C. 将接线柱 1、3 接入电路时,每一小格表示 0.06 A

D. 将接线柱 1、3 接入电路时,每一小格表示 0.01 A

223. [**月搜次数**:139722] (2016·高考全国卷Ⅱ)某同学利用图(a)所示电路测量量程为2.5 V 的电压表 V 的内阻(内阻为数千欧姆),可供选择的器材有:电阻箱 R(最大阻值99 999.9 Ω),滑动变阻器 R_1(最大阻值 50 Ω),滑动变阻器 R_2(最大阻值5 kΩ),直流电源 E(电动势3 V),开关 1 个,导线若干.



图(a)

实验步骤如下:

①按电路原理图(a)连接线路;

②将电阻箱阻值调节为 0,将滑动变阻器的滑片移到与图(a)中最左端所对应的位置,闭合开关 S;

③调节滑动变阻器,使电压表满偏;

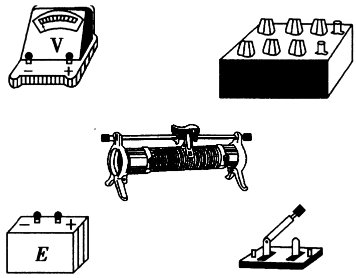
④保持滑动变阻器滑片的位置不变,调节电阻箱阻值,使电压表的示数为2.00 V,记下电阻箱的阻值.

学习笔记

回答下列问题:

(1) 实验中选择滑动变阻器________(填“R_1”或“R_2”);

(2)根据图(a)所示电路将图(b)中实物图连线;



图(b)

(3)实验步骤④中记录的电阻箱阻值为630.0 Ω,若认为调节电阻箱时滑动变阻器上的分压不变.计算可得电压表的内阻为__________Ω(结果保留到个位);

(4)如果此电压表是由一个表头和电阻串联构成的,可推断该表头的满刻度电流为________(填正确答案标号).

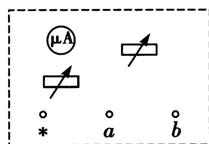
A. 100 μA　　B. 250 μA　　C. 500 μA　　D. 1 mA

224. [**月搜次数**:122111] (2018 · 高考全国卷 Ⅱ)某同学组装一个多用电表.可选用的器材有:微安表头(量程100 μA,内阻900 Ω);电阻箱 R_1(阻值范围0 ~ 999.9 Ω);电阻箱 R_2(阻值范围0 ~99 999.9 Ω);导线若干.

要求利用所给器材先组装一个量程为1 mA的直流电流表,在此基础上再将它改装成量程为3 V的直流电压表.组装好的多用电表有电流1 mA和电压3 V两挡.

回答下列问题:

(1)在虚线框内画出电路图并标出 R_1 和 R_2,其中 * 为公共接线柱,a 和 b 分别是电流挡和电压挡的接线柱.

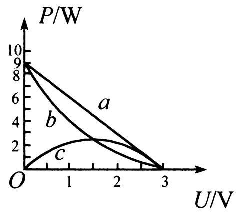


(2)电阻箱的阻值应取 R_1 = ________ Ω,R_2 = ________ Ω.(保留到个位)

考点十　电源的电动势和内阻

225. [**月搜次数**:52760] (2018 · 河南洛阳一统)如图所示,直线 a、抛物线 b 和 c 为某一稳恒直流电源在纯电阻电路中的总功率 P_E、输出功率 P_R、电源内部发热功率 P_r 随路端电压 U 变化的图象,但具体对应关系未知,根据图象可判断　(　　)

学习笔记



A. P_E-U 图象对应图线 a,由图知电动势为 9 V,内阻为 3 Ω

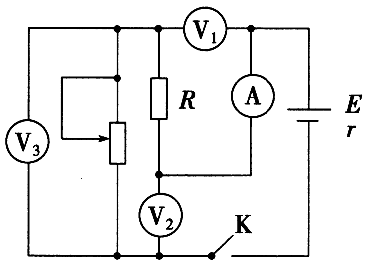
B. P_r-U 图象对应图线 b,由图知电动势为 3 V,内阻为 1 Ω

C. P_R-U 图象对应图线 c,图象中任意电压值对应的功率关系为 $P_E=P_r+P_R$

D. 外电路电阻为时 1.5 Ω,输出功率最大为 2.25 W

226. [**月搜次数**:44352] (2014·高考上海卷)如图所示,电路中定值电阻阻值 R 大于电源内电阻阻值 r. 将滑动变阻器滑片向下滑动,理想变压器 V_1、V_2、V_3 示数变化量的绝对值分别为 ΔV_1、ΔV_2、ΔV_3,理想电流表 A 示数变化量的绝对值为 ΔI,则

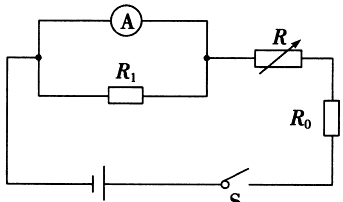
(　　)



A. A 的示数增大　　B. V_2 的示数增大

C. ΔV_3 与 ΔI 的比值大于 r　　D. $\Delta V_1>\Delta V_2$

227. [**月搜次数**:145094] (2014·高考全国卷Ⅰ)利用如图(a)所示电路,可以测量电源的电动势和内阻,所用的实验器材有:待测电源、电阻箱 R(最大阻值为 999.9 Ω)、电阻 R_0(阻值为3.0 Ω)、电阻 R_1(阻值为 3.0 Ω)、电流表 A(量程为 200 mA,内阻为 $R_A=6.0$ Ω)、开关 S.



图(a)

实验步骤如下:

学习笔记

①将电阻箱阻值调到最大,闭合开关 S;

②多次调节电阻箱,记下电流表的示数 I 和电阻箱相应的阻值 R;

③以$\frac{1}{I}$为纵坐标,R 为横坐标,作 $\frac{1}{I}-R$ 图象(用直线拟合);

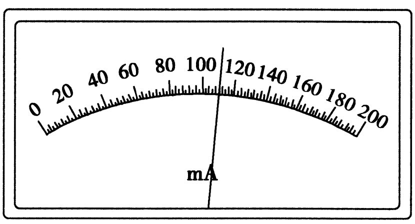
④求出直线的斜率 k 和在纵轴上的截距 b.

回答下列问题:

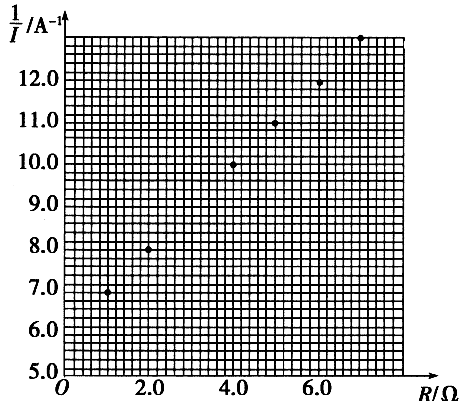
(1)分别用 E 和 r 表示电源的电动势和内阻,则$\frac{1}{I}$与 R 的关系式为__________;

(2)实验得到的部分数据如下表所示,其中电阻 $R=3.0\ \Omega$ 时电流表的示数如图(b)所示,读出数据,完成下表. 答:①________,②________;

R/Ω	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
I/A	0.143	0.125	①	0.100	0.091	0.084	0.077
$\frac{1}{I}/\mathrm{A}^{-1}$	6.99	8.00	②	10.00	11.00	11.90	13.00



图(b)



图(c)

(3)在图(c)的坐标纸上将所缺数据点补充完整并作图,根据图象求得斜率 $k=$________ $\mathrm{A}^{-1}\cdot\Omega^{-1}$,截距 $b=$________ A^{-1};

(4)根据图象求得电源电动势 $E=$________ V,内阻 $r=$________ Ω.

学习笔记

228. [月搜次数:106223]（2016·四川省成都七中、嘉祥外国语学校高三模考:物理）

某同学准备利用下列器材测量干电池的电动势和内电阻.

A. 待测干电池两节,每节电池电动势约为 1.5 V,内阻约几欧姆

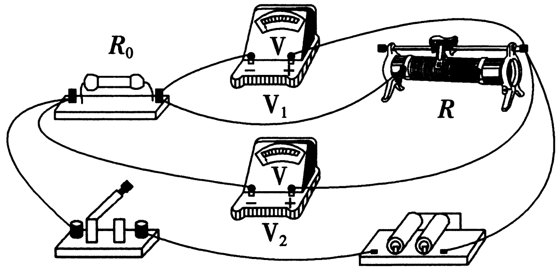
B. 直流电压表 V_1、V_2,量程均为 3 V,内阻约为 3 kΩ

C. 定值电阻 R_0 未知

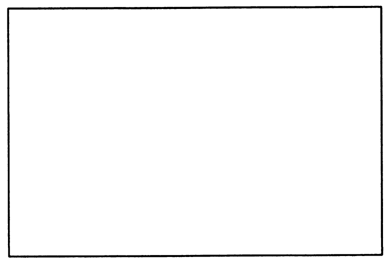
D. 滑动变阻器 R,最大阻值 R_m

E. 导线和开关

(1)根据如图甲所示的实物连接图,在图乙方框中画出相应的电路图;



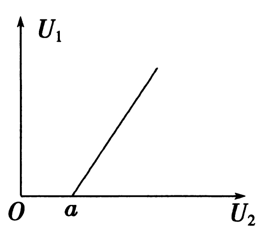
图甲



图乙

(2)实验之前,需要利用该电路图测出定值电阻 R_0,方法是先把滑动变阻器 R 调到最大阻值 R_m,再闭合开关,电压表 V_1 和 V_2 的读数分别为 U_{10}、U_{20},则 R_0 = ______(用 U_{10}、U_{20}、R_m 表示);

(3)实验中移动滑动变阻器触头,读出电压表 V_1 和 V_2 的多组数据 U_1、U_2,描绘出 U_1-U_2 图象如图丙所示,图中直线斜率为 k,与横轴的截距为 a,则两节干电池的总电动势 E = ______,总内阻 r = ______(用 k、a、R_0 表示).



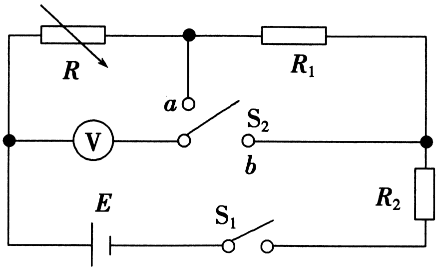
图丙

Man
errs as
long
as
he strives.

（放松一下，涂个鸦）

学习笔记

229. [月搜次数:146007] (2016·湖北华中师范大学第一附属中学、黄石二中、孝感高中、荆州中学等八校高三联考:理综)甲同学设计了如图甲所示的电路来测量电源电动势 E 及电阻 R_1 和 R_2 的阻值. 实验器材有:待测电源 E(不计内阻),待测电阻 R_1,待测电阻 R_2,电压表 V(量程为 1.5 V,内阻很大),电阻箱 R(0 ~ 99.99 Ω),单刀单掷开关 S_1,单刀双掷开关 S_2,导线若干.



甲

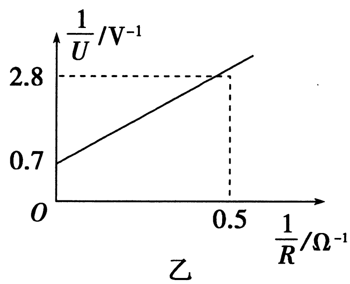
(1)先测电阻 R_1 的阻值. 请将甲同学的操作补充完整:

A. 闭合 S_1,将 S_2 切换到 a,调节电阻箱,读出其示数 R_0 和对应的电压表示数 U_1.

B. 保持电阻箱示数不变,________________,读出电压表的示数 U_2.

C. 则电阻 R_1 的表达式为 R_1 = ________.

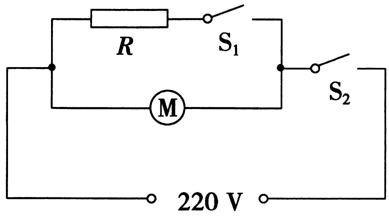
(2)甲同学已经测得电阻 R_1 = 4.8 Ω,继续测电源电动势 E 和电阻 R_2 的阻值. 该同学的做法是:闭合 S_1,将 S_2 切换到 a,多次调节电阻箱,读出多组电阻箱示数 R 和对应的电压表示数 U,由测得的数据,绘出了如图乙所示的图象,则电源电动势 E = ________ V,电阻 R_2 = __________ Ω(保留三位有效数字).



乙

考点十一　电功率　焦耳定律

230. [月搜次数:146146] (小猿热搜题)如图所示是某款理发用的电吹风的电路图,它主要由电动机 M 和电热丝 R 构成. 当闭合开关 S_1、S_2 后,电动机驱动风叶旋转,将空气从进风口吸入,经电热丝加热,形成热风后从出风口吹出. 已知电吹风的额定电压为 220 V,吹冷风时的功率为120 W,吹热风时的功率为 1 000 W. 关于该电吹风,下列说法中正确的是 (　　)



学习笔记

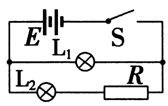
A. 电热丝的电阻为 55 Ω

B. 电动机的电阻为 1 210/3 Ω

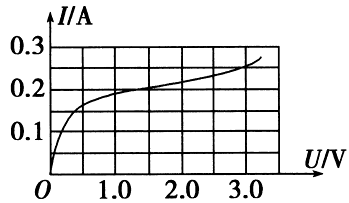
C. 当电吹风吹热风时,电热丝每秒消耗的电能为 1 000 J

D. 当电吹风吹热风时,电动机每秒消耗的电能为 120 J

231. [月搜次数:141015] (2015·湖北省八校高三第二次联考:物理)在如图甲所示的电路中,电源电动势为 3.0 V,内阻可忽略不计,L_1、L_2 为相同规格的小灯泡,这种小灯泡的伏安特性曲线如图乙所示,R 为定值电阻,阻值为 7.5 Ω. 当开关 S 闭合后 ( )



甲



乙

A. L_1 的电阻为$\frac{1}{12}$ Ω　　B. L_1 消耗的电功率为 7.5 W

C. L_2 的电阻为 7.5 Ω　　D. L_2 消耗的电功率为 0.3 W

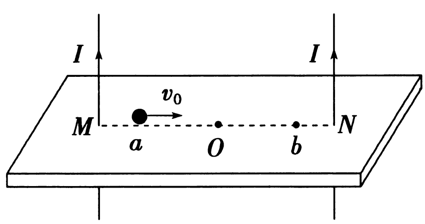
232. [月搜次数:85683] (2018·浙江 4 月选考)杭州市正将主干道上的部分高压钠灯换成 LED 灯. 已知高压钠灯功率为 400 W,LED 灯功率为 180 W,若更换 4 000 盏,则一个月可节约电能约为 ( )

A. 9×10^3 kW·h　　B. 3×10^5 kW·h

C. 6×10^5 kW·h　　D. 1×10^{12} kW·h

考点十二 磁场 磁感应强度 磁感线

233. [月搜次数:139717] (2013·苏北三市高三第二次调研:物理)如图所示,两根长直导线竖直插入光滑绝缘水平桌面上的 M、N 两小孔中,O 为 M、N 连线中点,连线上 a、b 两点关于 O 点对称. 导线均通有大小相等、方向向上的电流. 已知长直导线在周围产生的磁场的磁感应强度 $B=k\frac{I}{r}$,式中 k 是常数、I 是导线中电流、r 为点到导线的距离. 一带正电的小球以初速度 v_0 从 a 点出发沿连线运动到 b 点. 关于上述过程,下列说法中正确的是 ( )

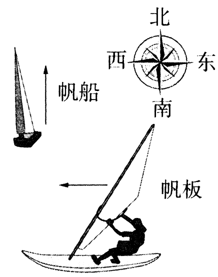


A. 小球先做加速运动后做减速运动　　B. 小球一直做匀速直线运动

C. 小球对桌面的压力先减小后增大　　D. 小球对桌面的压力一直在增大

学习笔记

234. [**月搜次数**:127205](2015 · 高考广东卷)如图所示,帆板在海面上以速度 v 朝正西方向运动,帆船以速度 v 朝正北方向航行,以帆板为参照物　　(　　)



A. 帆船朝正东方向航行,速度大小为 v

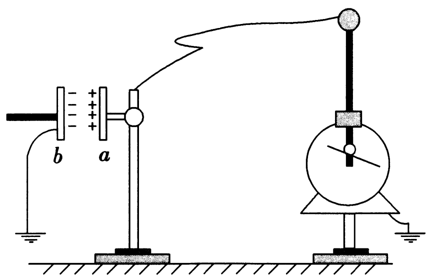
B. 帆船朝正西方向航行,速度大小为 v

C. 帆船朝南偏东 45°方向航行,速度大小为$\sqrt{2}v$

D. 帆船朝北偏东 45°方向航行,速度大小为$\sqrt{2}v$

考点十三　安培力及其方向

235. [**月搜次数**:133566] (2018 · 高考北京卷)研究与平行板电容器电容有关因素的实验装置如图所示. 下列说法正确的是　　(　　)



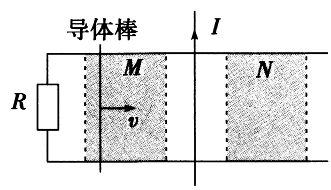
A. 实验前,只用带电玻璃棒与电容器 a 板接触,能使电容器带电

B. 实验中,只将电容板器 b 板向上平移,静电计指针的张角变小

C. 实验中,只在极板间插入有机玻璃板,静电计指针的张角变大

D. 实验中,只增加极板带电量,静电计指针的张角变大,表明电容增大

236. [**月搜次数**:114168] (2014 · 高考山东卷)如图所示,一端接有定值电阻的平行金属轨道固定在水平面内,通有恒定电流的长直绝缘导线垂直并紧靠轨道固定,导体棒与轨道垂直且接触良好. 在向右匀速通过 M、N 两区的过程中,导体棒所受安培力分别用 F_M、F_N 表示. 不计轨道电阻. 以下叙述中正确的是　　(　　)

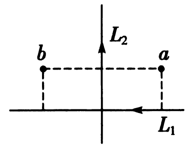


A. F_M 向右　　B. F_N 向左

C. F_M 逐渐增大　　D. F_N 逐渐减小

学习笔记

237. [月搜次数:72036] (2018·高考全国卷Ⅱ)如图,纸面内有两条互相垂直的长直绝缘导线 L_1、L_2,L_1 中的电流方向向左,L_2 中的电流方向向上;L_1 的正上方有 a、b 两点,它们相对于 L_2 对称.整个系统处于匀强外磁场中,外磁场的磁感应强度大小为 B_0,方向垂直于纸面向外.已知 a、b 两点的磁感应强度大小分别为 $\frac{1}{3}B_0$ 和 $\frac{1}{2}B_0$,方向也垂直于纸面向外.则 ( )



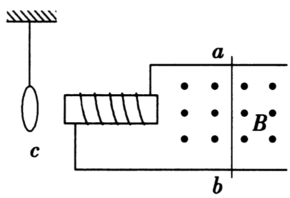
A. 流经 L_1 的电流在 b 点产生的磁感应强度大小为 $\frac{7}{12}B_0$

B. 流经 L_1 的电流在 a 点产生的磁感应强度大小为 $\frac{1}{12}B_0$

C. 流经 L_2 的电流在 b 点产生的磁感应强度大小为 $\frac{1}{12}B_0$

D. 流经 L_2 的电流在 a 点产生的磁感应强度大小为 $\frac{7}{12}B_0$

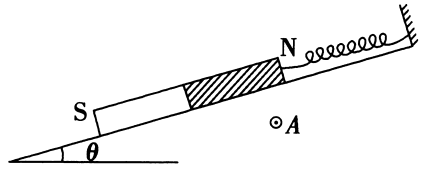
238. [月搜次数:137223] (2014－2015 学年宁夏银川九中高二上学期期末考试:物理)如图所示,金属导轨上的导体棒 ab 在匀强磁场中沿导轨做下列哪种运动时,铜制线圈 c 中将有感应电流产生且被螺线管吸引 ( )



A. 向右做匀速运动　　B. 向左做减速运动

C. 向右做减速运动　　D. 向右做加速运动

239. [月搜次数:136860] (小猿热搜题)如图所示,条形磁铁放在光滑斜面上,用平行于斜面的轻弹簧拉住而平衡,A 为水平放置的直导线的截面,导线中无电流时磁铁对斜面的压力为 F_{N1};当导线中有垂直纸面向外的电流时,磁铁对斜面的压力为 F_{N2},则下列关于压力和弹簧的伸长量的说法中正确的是 ( )

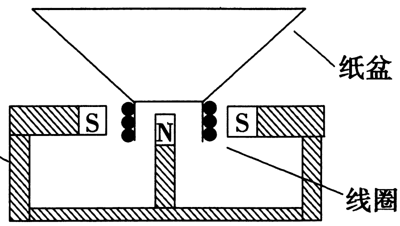


A. $F_{N1} < F_{N2}$,弹簧的伸长量减小　　B. $F_{N1} = F_{N2}$,弹簧的伸长量减小

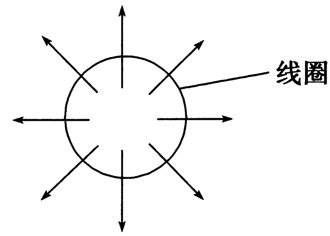
C. $F_{N1} > F_{N2}$,弹簧的伸长量增大　　D. $F_{N1} > F_{N2}$,弹簧的伸长量减小

学习笔记

240. [**月搜次数**:68678] (2016·高考海南卷)如图(a)所示,扬声器中有一线圈处于磁场中,当音频电流信号通过线圈时,线圈带动纸盆振动,发出声音. 俯视图(b)表示处于辐射状磁场中的线圈(线圈平面即纸面),磁场方向如图中箭头所示. 在图(b)中　　(　　)



图(a)



图(b)

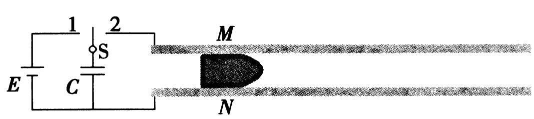
A. 当电流沿顺时针方向时,线圈所受安培力的方向垂直于纸面向里

B. 当电流沿顺时针方向时,线圈所受安培力的方向垂直于纸面向外

C. 当电流沿逆时针方向时,线圈所受安培力的方向垂直于纸面向里

D. 当电流沿逆时针方向时,线圈所受安培力的方向垂直于纸面向外

241. [**月搜次数**:74188] (2017·高考天津卷)电磁轨道炮利用电流和磁场的作用使炮弹获得超高速度,其原理可用来研制新武器和航天运载器. 电磁轨道炮示意如图,图中直流电源电动势为 E,电容器的电容为 C. 两根固定于水平面内的光滑平行金属导轨间距为 l,电阻不计. 炮弹可视为一质量为 m、电阻为 R 的金属棒 MN,垂直放在两导轨间处于静止状态,并与导轨良好接触. 首先开关 S 接 1,使电容器完全充电. 然后将 S 接至 2,导轨间存在垂直于导轨平面、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场(图中未画出),MN 开始向右加速运动. 当 MN 上的感应电动势与电容器两极板间的电压相等时,回路中电流为零,MN 达到最大速度,之后离开导轨. 问:



学习笔记

(1)磁场的方向；

(2)MN 刚开始运动时加速度 a 的大小；

(3)MN 离开导轨后电容器上剩余的电荷量 Q 是多少.

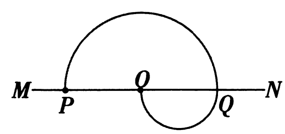
考点十四 带电粒子在匀强磁场中的运动

242. [**月搜次数**:142839] (2018·**高考北京卷**)某空间存在匀强磁场和匀强电场.一个带电粒子(不计重力)以一定初速度射入该空间后,做匀速直线运动;若仅撤除电场,则该粒子做匀速圆周运动.下列因素与完成上述两类运动无关的是( )

A. 磁场和电场的方向　　B. 磁场和电场的强弱

C. 粒子的电性和电量　　D. 粒子入射时的速度

243. [**月搜次数**:42470] (2014·**高考全国卷Ⅰ**)如图所示,MN 为铝质薄平板,铝板上方和下方分别有垂直于图平面的匀强磁场(未画出).一带电粒子从紧贴铝板上表面的 P 点垂直于铝板向上射出,从 Q 点穿越铝板后到达 PQ 的中点 O.已知粒子穿越铝板时,其动能损失一半,速度方向和电荷量不变.不计重力.铝板上方和下方的磁感应强度大小之比为 ( )

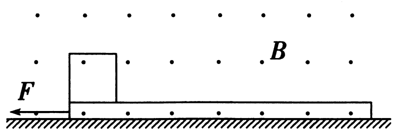


A. 2　　B. $\sqrt{2}$

C. 1　　D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

学习笔记

244. [月搜次数:148713] (2015·江苏省南京市、盐城市高三第二次调研考试:物理) 如图所示,空间有一垂直纸面向外的磁感应强度为0.5 T的匀强磁场,一质量为0.2 kg且足够长的绝缘木板静止在光滑水平面上,在木板左端放置一质量为$m=0.1$ kg、带正电$q=0.2$ C的滑块,滑块与绝缘木板之间动摩擦因数为0.5,滑块受到的最大静摩擦力可认为等于滑动摩擦力. 现对木板施加方向水平向左,大小为$F=0.6$ N的恒力,g取10 m/s^2. 则滑块 ( )



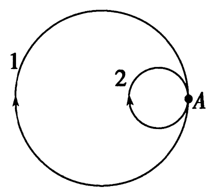
A. 开始做匀加速运动,然后做加速度减小的加速运动,最后做匀速直线运动

B. 一直做加速度为2 m/s^{2}的匀加速运动,直到滑块飞离木板为止

C. 速度为6 m/s时,滑块开始减速

D. 最终做速度为10 m/s的匀速运动

245. [月搜次数:140721] (2015·高考北京卷)实验观察到,静止在匀强磁场中A点的原子核发生β衰变,衰变产生的新核与电子恰在纸面内做匀速圆周运动,运动方向和轨迹示意图如图所示,则 ( )



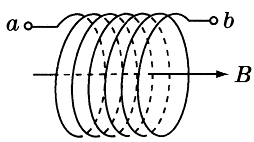
A. 轨迹1是电子的,磁场方向垂直纸面向外

B. 轨迹2是电子的,磁场方向垂直纸面向外

C. 轨迹1是新核的,磁场方向垂直纸面向里

D. 轨迹2是新核的,磁场方向垂直纸面向里

246. [月搜次数:52648] (2015·高考重庆卷)如图所示为无线充电技术中使用的受电线圈示意图,线圈匝数为n,面积为S. 若在t_1到t_2时间内,匀强磁场平行于线圈轴线向右穿过线圈,其磁感应强度大小由B_1均匀增加到B_2,则该段时间线圈两端a和b之间的电势差$\varphi_a-\varphi_b$ ( )



A. 恒为$\dfrac{nS(B_2-B_1)}{t_2-t_1}$

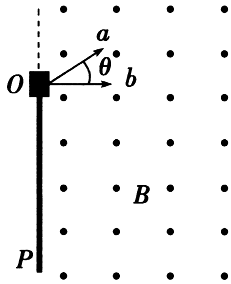
B. 从0均匀变化到$\dfrac{nS(B_2-B_1)}{t_2-t_1}$

C. 恒为$-\dfrac{nS(B_2-B_1)}{t_2-t_1}$

D. 从0均匀变化到$-\dfrac{nS(B_2-B_1)}{t_2-t_1}$

学习笔记

247. [**月搜次数**:125884] (2014－2015 学年宁夏银川九中高二上学期期末考试:物理)如图所示,两个初速度大小相同的同种离子 a 和 b,从 O 点沿垂直磁场方向进入匀强磁场,最后打到屏 P 上. 不计重力. 下列说法中正确的有 (　　)



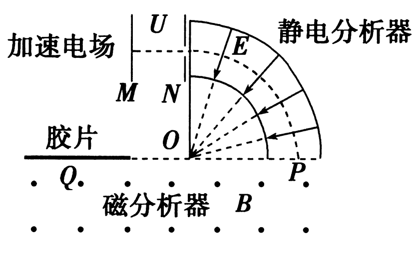
A. a、b 均带正电

B. a 在磁场中飞行的时间比 b 的短

C. a 在磁场中飞行的路程比 b 的短

D. a 在 P 上的落点与 O 点的距离比 b 的近

248. [**月搜次数**:91105] (小猿热搜题)如图所示为一种质谱仪示意图,由加速电场、静电分析器和磁分析器组成. 若静电分析器通道中心线的半径为 R,通道内均匀辐射电场在中心线处的电场强度大小为 E,磁分析器有范围足够大的有界匀强磁场,磁感应强度大小为 B、方向垂直纸面向外. 一质量为 m、电荷量为 q 的粒子从静止开始经加速电场加速后沿中心线通过静电分析器,由 P 点垂直边界进入磁分析器,最终打到胶片上的 Q 点. 不计粒子重力. 下列说法中正确的是 (　　)



A. 极板 M 比极板 N 电势高

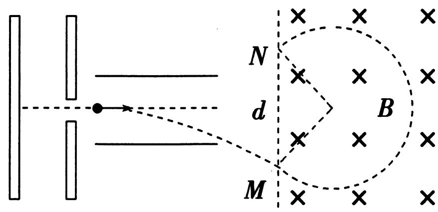
B. 加速电场的电压 $U=ER$

C. 直径 $PQ=2B\sqrt{qmER}$

D. 若一群离子从静止开始经过上述过程都落在胶片上同一点,则该群离子具有相同的比荷

学习笔记

249. [**月搜次数**:135898] (小猿热搜题)如图所示,某种带电粒子由静止开始经电压为 U_1 的电场加速后,射入水平放置、电势差为 U_2 的两导体板间的匀强电场中,带电粒子沿平行于两板的方向从两板正中间射入,穿过两板后又垂直于磁场方向射入边界线竖直的匀强磁场中,则粒子射入磁场和射出磁场的 M、N 两点间的距离 d 随着 U_1 和 U_2 的变化情况为(不计重力,不考虑边缘效应) ( )



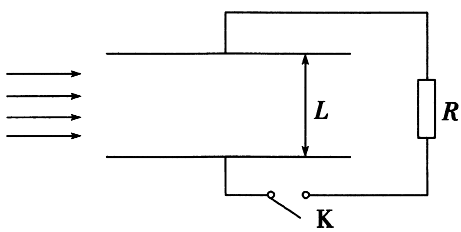
A. d 随 U_1 变化,d 与 U_2 无关

B. d 与 U_1 无关,d 随 U_2 变化

C. d 随 U_1 变化,d 随 U_2 变化

D. d 与 U_1 无关,d 与 U_2 无关

250. [**月搜次数**:71638] (2016·重庆市全国普通高考适应性测试(第二次):物理)太阳风含有大量高速运动的质子和电子,可用于发电.如图所示,太阳风进入两平行极板之间的区域,速度为 v,方向与极板平行,该区域中有磁感应强度为 B 的匀强磁场,方向垂直纸面,两电极板间的距离为 L,则 ( )



A. 在开关 K 未闭合的情况下,两极板间稳定的电势差为 BLv

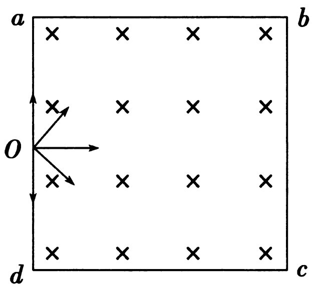
B. 闭合开关 K 后,若回路中有稳定的电流 I,则极板间电场恒定

C. 闭合开关 K 后,若回路中有稳定的电流 I,电阻消耗的热功率为 $2BILv$

D. 闭合开关 K 后,若回路中有稳定的电流 I,则电路消耗的能量等于洛伦兹力所做的功

学习笔记

251. [月搜次数:141194] (2016·河北省石家庄市高中毕业班第一次模拟考试:物理)如图所示,在边长 $ab=1.5L$, $bc=\sqrt{3}L$ 的矩形区域内存在着垂直纸面向里,磁感应强度为 B 的匀强磁场,在 ad 边中点 O 处有一粒子源,可以垂直磁场向区域内各方向发射速度大小相等的同种带电粒子. 若沿 Od 方向射入的粒子从磁场边界 cd 离开磁场,该粒子在磁场中运动的时间为 t_0,圆周运动半径为 L,不计粒子的重力和粒子间的相互作用. 下列说法中正确的是 ( )



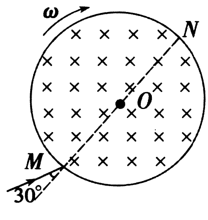
A. 粒子带负电

B. 粒子在磁场中做匀速圆周运动的周期为 $4t_0$

C. 粒子的比荷为$\frac{\pi}{Bt_0}$

D. 粒子在磁场中运动的最长时间为 $2t_0$

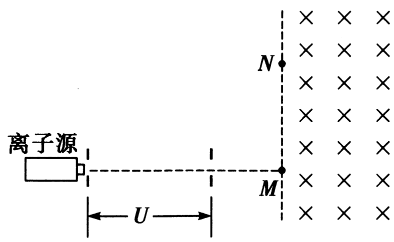
252. [月搜次数:71016] (2016·高考全国卷Ⅱ)一圆筒处于磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中,磁场方向与筒的轴平行,筒的横截面如图所示. 图中直径 MN 的两端分别开有小孔,筒绕其中心轴以角速度 ω 顺时针转动. 在该截面内,一带电粒子从小孔 M 射入筒内,射入时的运动方向与 MN 成 30°角. 当筒转过 90°时,该粒子恰好从小孔 N 飞出圆筒. 不计重力. 若粒子在筒内未与筒壁发生碰撞,则带电粒子的比荷为 ( )



A. $\frac{\omega}{3B}$ B. $\frac{\omega}{2B}$ C. $\frac{\omega}{B}$ D. $\frac{2\omega}{B}$

学习笔记

253. [**月搜次数**:134170] (2018 · 高考全国卷 Ⅲ)如图,从离子源产生的甲、乙两种离子,由静止经加速电压 U 加速后在纸面内水平向右运动,自 M 点垂直于磁场边界射入匀强磁场,磁场方向垂直于纸面向里,磁场左边界竖直. 已知甲种离子射入磁场的速度大小为 v_1,并在磁场边界的 N 点射出;乙种离子在 MN 的中点射出;MN 长为 l. 不计重力影响和离子间的相互作用. 求

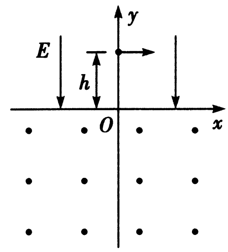


(1)磁场的磁感应强度大小;

(2)甲、乙两种离子的比荷之比.

学习笔记

254. [**月搜次数**:112739] (2018·**高考全国卷** Ⅰ)如图,在 $y>0$ 的区域存在方向沿 y 轴负方向的匀强电场,场强大小为 E;在 $y<0$ 的区域存在方向垂直于 xOy 平面向外的匀强磁场. 一个氕核 $_1^1H$ 和一个氘核 $_1^2H$ 先后从 y 轴上 $y=h$ 点以相同的动能射出,速度方向沿 x 轴正方向. 已知 $_1^1H$ 进入磁场时,速度方向与 x 轴正方向的夹角为60°,并从坐标原点 O 处第一次射出磁场. $_1^1H$ 的质量为 m,电荷量为 q. 不计重力. 求



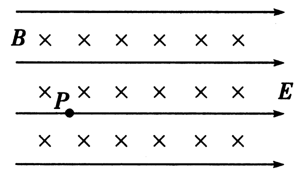
(1) $_1^1H$ 第一次进入磁场的位置到原点 O 的距离;

(2)磁场的磁感应强度大小;

(3) $_1^2H$ 第一次离开磁场的位置到原点 O 的距离.

学习笔记

255. [**月搜次数**:82114](2016·**高考天津卷**)如图所示,空间中存在着水平向右的匀强电场,电场强度大小为 $E=5\sqrt{3}$ N/C,同时存在着水平方向的匀强磁场,其方向与电场方向垂直,磁感应强度大小 $B=0.5$ T. 有一带正电的小球,质量 $m=1\times10^{-6}$ kg,电荷量 $q=2\times10^{-6}$ C,正以速度 v 在图示的竖直面内做匀速直线运动,当经过 P 点时撤掉磁场(不考虑磁场消失引起的电磁感应现象),取 $g=10$ m/s^2,求:

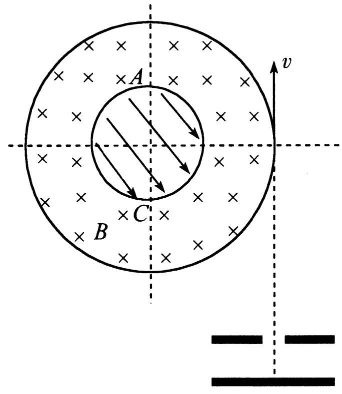


(1)小球做匀速直线运动的速度 v 的大小和方向;

(2)从撤掉磁场到小球再次穿过 P 点所在的这条电场线经历的时间 t.

学习笔记

256. [月搜次数:52069] (2018·江苏南京、盐城一模)如图所示,半径为 r 的圆形区域内有平行于纸面的匀强偏转电场,电场与水平方向成60°角,同心大圆半径为 $\sqrt{3}r$,两圆间有垂直于纸面向里的匀强磁场,磁感应强度为 B. 质量为 m,带电量为 $+q$ 的粒子经电场加速后恰好沿磁场边界进入磁场,经磁场偏转恰好从内圆的最高点 A 处进入电场,并从最低点 C 处离开电场,不计粒子的重力. 求:



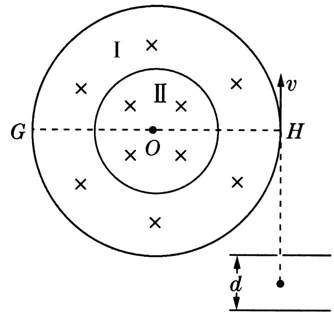
(1)该粒子从 A 处进入电场时的速率;

(2)偏转电场的场强大小;

(3)使该粒子不进入电场并在磁场中做完整的圆周运动,加速电压的取值范围.

学习笔记

257. [月搜次数:135344] (2015·高考山东卷)如图所示,直径分别为 D 和 $2D$ 的同心圆处于同一竖直面内,O 为圆心,GH 为大圆的水平直径. 两圆之间的环形区域(Ⅰ区)和小圆内部(Ⅱ区)均存在垂直圆面向里的匀强磁场. 间距为 d 的两平行金属板间有一匀强电场,上极板开有一小孔. 一质量为 m、电量为 $+q$ 的粒子由小孔下方 $\frac{d}{2}$ 处静止释放,加速后粒子以竖直向上的速度 v 射出电场,由 H 点紧靠大圆内侧射入磁场. 不计粒子的重力.



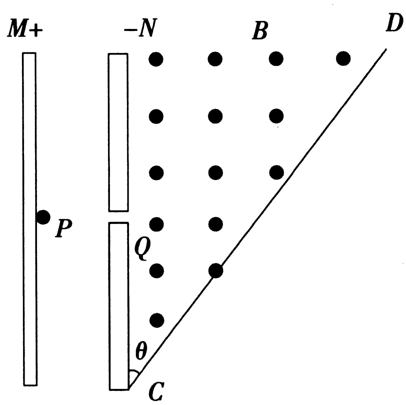
(1)求极板间电场强度的大小;

(2)若粒子运动轨迹与小圆相切,求Ⅰ区磁感应强度的大小;

(3)若Ⅰ区、Ⅱ区磁感应强度的大小分别为 $\frac{2mv}{qD}$、$\frac{4mv}{qD}$,粒子运动一段时间后再次经过 H 点,求这段时间粒子运动的路程.

学习笔记

258.［月搜次数:122637］（2014－2015 学年湖南省娄底市高二下学期期末统考:物理）如图所示,M、N 为两块带等量异种电荷的平行金属板,两板间电压可取从零到某一最大值之间的各种数值.静止的带电粒子带电荷量为 $+q$,质量为 m（不计重力）,从点 P 经电场加速后,从小孔 Q 进入 N 板右侧的匀强磁场区域,磁感应强度大小为 B,方向垂直于纸面向外,CD 为磁场边界上的一绝缘板,它与 N 板的夹角为 $\theta=45°$,孔 Q 到板的下端 C 的距离为 L,当 M、N 两板间电压取最大值时,粒子恰垂直打在 CD 板上,求:



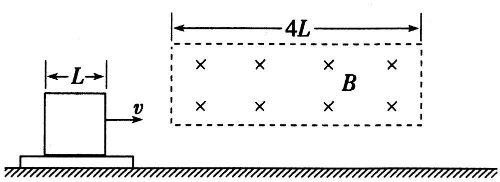
(1)两板间电压的最大值 U_m;

(2)CD 板上可能被粒子打中区域的长度 s;

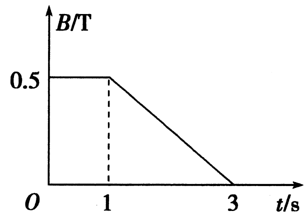
(3)粒子在磁场中运动的最长时间 t_m.

学习笔记

259. [月搜次数:101738] (2016·广东省深圳市高三第二次调研考试:物理)如图甲所示,在粗糙的水平面上有一滑板,滑板上固定着一个用粗细均匀的导线绕成的正方形闭合线圈,匝数 $N=10$,边长 $L=0.4$ m,总电阻 $R=1\ \Omega$,滑板和线圈的总质量 $M=2$ kg,滑板与地面间的动摩擦因数 $\mu=0.5$. 前方有一长 $4L$,高 L 的矩形区域,其下边界与线圈中心等高,区域内有垂直线圈平面的水平匀强磁场,磁感应强度大小按如图乙所示的规律变化,现给线圈施加一水平拉力,使线圈以速度 $v=0.4$ m/s 匀速通过矩形磁场,$t=0$ 时刻,线圈右侧恰好开始进入磁场. $g=10\ \text{m/s}^2$,求:



甲



乙

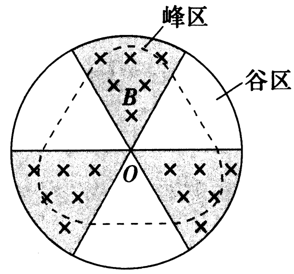
(1) $t=0.5$ s 时线圈中通过的电流;

(2)线圈全部进入磁场区域前的瞬间所需拉力的大小;

(3)线圈穿过图中矩形区域过程中拉力所做的功.

学习笔记

260. [月搜次数:135050] (2016·高考浙江卷)为了进一步提高回旋加速器的能量,科学家建造了"扇形聚焦回旋加速器".在扇形聚焦过程中,离子能以不变的速率在闭合平衡轨道上周期性旋转.



扇形聚焦磁场分布的简化图如图所示,圆心为 O 的圆形区域等分成六个扇形区域,其中三个为峰区,三个为谷区,峰区和谷区相间分布.峰区内存在方向垂直纸面向里的匀强磁场,磁感应强度为 B,谷区内没有磁场.质量为 m,电荷量为 q 的正离子,以不变的速率 v 旋转,其闭合平衡轨道如图中虚线所示.

(1)求闭合平衡轨道在峰区内圆弧的半径 r,并判断离子旋转的方向是顺时针还是逆时针;

(2)求轨道在一个峰区内圆弧的圆心角 θ,及离子绕闭合平衡轨道旋转的周期 T;

(3)在谷区也施加垂直纸面向里的匀强磁场,磁感应强度为 B',新的闭合平衡轨道在一个峰区内的圆心角 θ 变为90°,求 B' 和 B 的关系.已知:$\sin(\alpha\pm\beta)=\sin\alpha\cos\beta\pm\cos\alpha\sin\beta$,$\cos\alpha=1-2\sin^2\frac{\alpha}{2}$

学习笔记

261. [**月搜次数**:146505] (2016·高考江苏卷)回旋加速器的工作原理如图 1 所示,置于真空中的 D 形金属盒半径为 R,两盒间狭缝的间距为 d,磁感应强度为 B 的匀强磁场与盒面垂直,被加速粒子的质量为 m、电荷量为 $+q$,加在狭缝间的交变电压如图 2 所示,电压值的大小为 U_0,周期 $T=\frac{2\pi m}{qB}$. 一束该种粒子在 $t=0\sim\frac{T}{2}$时间内从 A 处均匀地飘入狭缝,其初速度视为零. 现考虑粒子在狭缝中的运动时间,假设能够出射的粒子每次经过狭缝均做加速运动,不考虑粒子间的相互作用. 求:

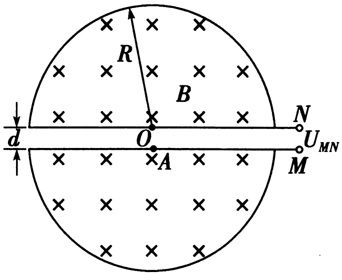


图 1

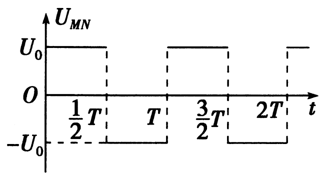


图 2

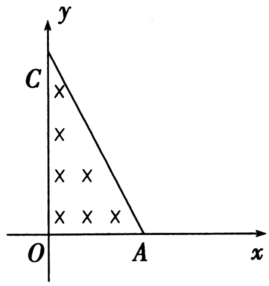
(1) 出射粒子的动能 E_m;

(2) 粒子从飘入狭缝至动能达到 E_m 所需的总时间 t_0;

(3) 要使飘入狭缝的粒子中有超过 99% 能射出,d 应满足的条件.

学习笔记

262.［月搜次数:101488］（2016·高考海南卷）如图所示,A、C两点分别位于x轴和y轴上,$\angle OCA=30^\circ$,OA的长度为L.在$\triangle OCA$区域内有垂直于xOy平面向里的匀强磁场.质量为m,电荷量为q的带正电粒子,以平行于y轴的方向从OA边射入磁场.已知粒子从某点入射时,恰好垂直于OC边射出磁场,且粒子在磁场中运动的时间为t_0.不计重力.



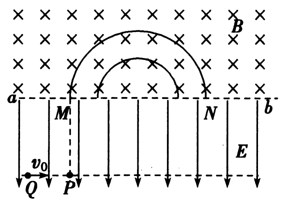
(1)求磁场的磁感应强度的大小;

(2)若粒子先后从两不同点以相同的速度射入磁场,恰好从OC边上的同一点射出磁场,求该粒子这两次在磁场中运动的时间之和;

(3)若粒子从某点射入磁场后,其运动轨迹与AC边相切,且在磁场内运动的时间为$\frac{5}{3}t_0$,求粒子此次入射速度的大小.

学习笔记

263. [**月搜次数**:144868] (2018·**高考天津卷**)如图所示,在水平线 ab 的下方有一匀强电场,电场强度为 E,方向竖直向下,ab 的上方存在匀强磁场,磁感应强度为 B,方向垂直纸面向里.磁场中有一内、外半径分别为 R、$\sqrt{3}R$ 的半圆环形区域,外圆与 ab 的交点分别为 M、N.一质量为 m、电荷量为 q 的带负电粒子在电场中 P 点静止释放,由 M 进入磁场,从 N 射出.不计粒子重力.

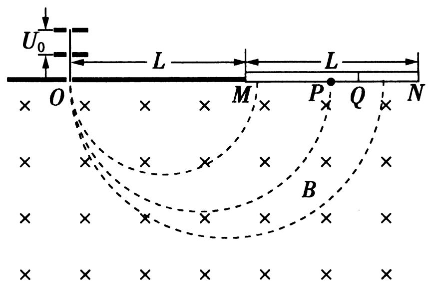


(1)求粒子从 P 到 M 所用的时间 t;

(2)若粒子从与 P 同一水平线上的 Q 点水平射出,同样能由 M 进入磁场,从 N 射出.粒子从 M 到 N 的过程中,始终在环形区域中运动,且所用的时间最少,求粒子在 Q 时速度 v_0 的大小.

学习笔记

264. [**月搜次数**:145396] (2015·高考江苏卷)一台质谱仪的工作原理如图所示,电荷量均为 $+q$、质量不同的离子飘入电压为 U_0 的加速电场,其初速度几乎为零.这些离子经加速后通过狭缝 O 沿着与磁场垂直的方向进入磁感应强度为 B 的匀强磁场,最后打在底片上.已知放置底片的区域 $MN=L$,且 $OM=L$.某次测量发现 MN 中左侧$\frac{2}{3}$区域 MQ 损坏,检测不到离子,但右侧$\frac{1}{3}$区域 QN 仍能正常检测到离子.在适当调节加速电压后,原本打在 MQ 的离子即可在 QN 检测到.



(1)求原本打在 MN 中点 P 的离子质量 m;

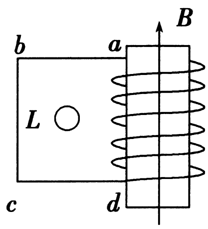
(2)为使原本打在 P 的离子能打在 QN 区域,求加速电压 U 的调节范围;

(3)为了在 QN 区域将原本打在 MQ 区域的所有离子检测完整,求需要调节 U 的最少次数.(取 $\lg 2=0.301$,$\lg 3=0.477$,$\lg 5=0.699$)

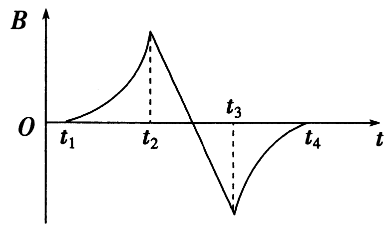
考点十五 磁通量和电磁感应现象

学习笔记

265.［**月搜次数**:99436］(2016 · 高考上海卷)如图(a)所示,螺线管内有平行于轴线的外加匀强磁场,以图中箭头所示方向为其正方向.螺线管与导线框 $abcd$ 相连,导线框内有一小金属圆环 L,圆环与导线框在同一平面内.当螺线管内的磁感应强度 B 随时间按图(b)所示规律变化时 ( )



图(a)



图(b)

A. 在 $t_1 \sim t_2$ 时间内,L 有收缩趋势

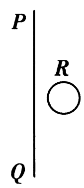
B. 在 $t_2 \sim t_3$ 时间内,L 有扩张趋势

C. 在 $t_2 \sim t_3$ 时间内,L 内有逆时针方向的感应电流

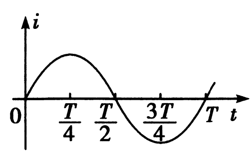
D. 在 $t_3 \sim t_4$ 时间内,L 内有顺时针方向的感应电流

考点十六 法拉第电磁感应定律

266.［**月搜次数**:105853］(2018 · 高考全国卷 Ⅲ)如图(a),在同一平面内固定有一长直导线 PQ 和一导线框 R,R 在 PQ 的右侧.导线 PQ 中通有正弦交流电 i,i 的变化如图(b)所示,规定从 Q 到 P 为电流正方向.导线框 R 中的感应电动势 ( )



图(a)



图(b)

A. 在 $t=\frac{T}{4}$ 时为零

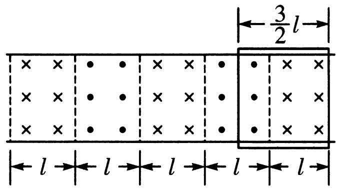
B. 在 $t=\frac{T}{2}$ 时改变方向

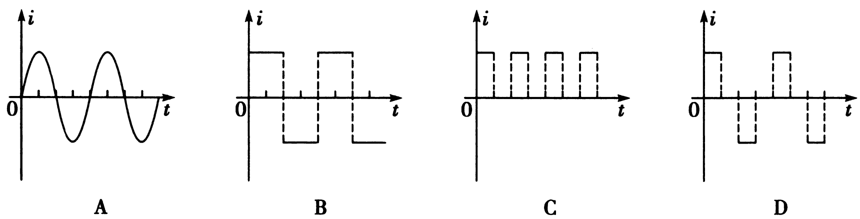
C. 在 $t=\frac{T}{2}$ 时最大,且沿顺时针方向

D. $t=T$ 时最大,且沿顺时针方向

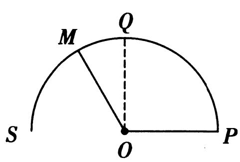
学习笔记

267. [**月搜次数**:124447] (2018·高考全国卷 Ⅱ)如图,在同一水平面内有两根平行长导轨,导轨间存在依次相邻的矩形匀强磁场区域,区域宽度均为 l,磁感应强度大小相等、方向交替向上向下. 一边长为$\frac{3}{2}l$的正方形金属线框在导轨上向左匀速运动. 线框中感应电流 i 随时间 t 变化的正确图线可能是 ( )





268. [**月搜次数**:137483] (2018·高考全国卷 Ⅰ)如图,导体轨道 $OPQS$ 固定,其中 PQS 是半圆弧,Q 为半圆弧的中点,O 为圆心. 轨道的电阻忽略不计. OM 是有一定电阻、可绕 O 转动的金属杆,M 端位于 PQS 上,OM 与轨道接触良好. 空间存在与半圆所在平面垂直的匀强磁场,磁感应强度的大小为 B. 现使 OM 从 OQ 位置以恒定的角速度逆时针转到 OS 位置并固定(过程 Ⅰ);再使磁感应强度的大小以一定的变化率从 B 增加到 B'(过程 Ⅱ). 在过程 Ⅰ、Ⅱ 中,流过 OM 的电荷量相等,则$\frac{B'}{B}$等于 ( )

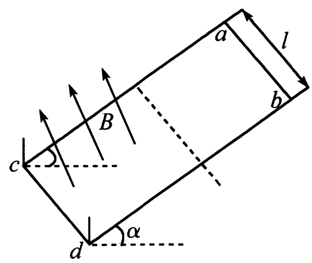


A. $\frac{5}{4}$　　B. $\frac{3}{2}$

C. $\frac{7}{4}$　　D. 2

学习笔记

269. [**月搜次数**:48229] (2018 · 甘肃一调)如图所示,两根间距为 l 的光滑平行金属导轨与水平面夹角为 α,图中虚线下方区域内存在磁感应强度为 B 的匀强磁场,磁场方向垂直于导轨平面向上. 两金属杆 ab、cd 质量均为 m,电阻均为 R,垂直于导轨放置,导轨电阻不计. 开始时金属杆 ab 处在距磁场上边界一定距离处,金属杆 cd 处在导轨的最下端,被固定在导轨底端且与导轨垂直的两根小柱挡住. 现将金属杆 ab 由静止释放,金属杆 ab 刚进入磁场便开始做匀速直线运动. 已知重力加速度为 g,则 ( )



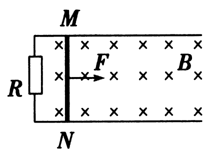
A. 金属杆 ab 进入磁场时感应电流的方向为由 a 到 b

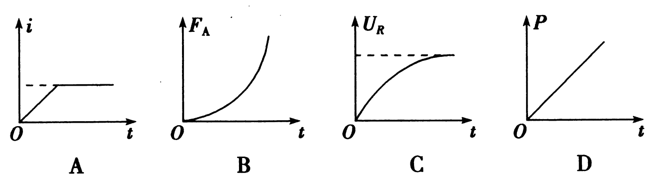
B. 金属杆 ab 进入磁场时速度大小为 $\dfrac{2mgR\sin\alpha}{B^2l^2}$

C. 金属杆 ab 进入磁场后产生的感应电动势为 $\dfrac{2mgR\sin\alpha}{Bl}$

D. 金属杆 ab 进入磁场后,金属杆 cd 对两根小柱的压力大小为零

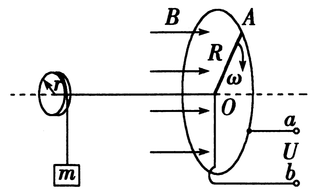
270. [**月搜次数**:109599] (2016 · 高考四川卷)如图所示,电阻可忽略不计、间距为 l 的光滑平行金属导轨水平放置于磁感应强度为 B、方向竖直向下的匀强磁场中,导轨左端接一定值电阻 R. 质量为 m、电阻为 r 的金属棒 MN 置于导轨上,受到垂直于金属棒的水平外力 F 的作用由静止开始运动,外力 F 与金属棒速度 v 的关系是 $F=F_0+kv$(F_0、k 是常量),金属棒与导轨始终垂直且接触良好. 金属棒中感应电流为 i,受到的安培力大小为 F_A,电阻 R 两端的电压为 U_R,感应电流的功率为 P,它们随时间 t 变化图象可能正确的有 ( )





学习笔记

271. [月搜次数:119756] (2014·高考浙江卷)某同学设计一个发电测速装置,工作原理如图所示. 一个半径为 $R=0.1$ m 的圆形金属导轨固定在竖直平面上,一根长为 R 的金属棒 OA,A 端与导轨接触良好,O 端固定在圆心处的转轴上. 转轴的左端有一个半径为 $r=R/3$ 的圆盘,圆盘和金属棒能随转轴一起转动. 圆盘上绕有不可伸长的细线,下端挂着一个质量为 $m=0.5$ kg 的铝块. 在金属导轨区域内存在垂直于导轨平面向右的匀强磁场,磁感应强度 $B=0.5$ T. a 点与导轨相连,b 点通过电刷与 O 端相连. 测量 a、b 两点间的电势差 U 可算得铝块速度. 铝块由静止释放,下落 $h=0.3$ m 时,测得 $U=0.15$ V. (细线与圆盘间没有滑动,金属棒、导轨、导线及电刷的电阻均可忽略不计,重力加速度 $g=10\ m/s^2$)



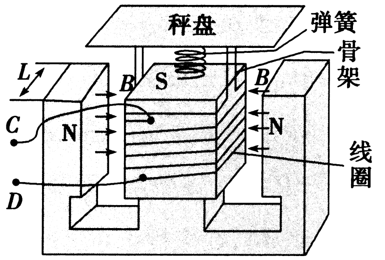
(1)测 U 时,与 a 点相接的是电压表的正极还是负极?

(2)求此时铝块的速度大小;

(3)求此下落过程中铝块机械能的损失.

学习笔记

272. [**月搜次数**:50763] (2014·高考重庆卷)某电子天平原理如图所示,E形磁铁的两侧为N极,中心为S极,两极间的磁感应强度大小均为B,磁极宽度均为L,忽略边缘效应,一正方形线圈套于中心磁极,其骨架与秤盘连为一体,线圈两端C、D与外电路连接,当质量为m的重物放在秤盘上时,弹簧被压缩,秤盘和线圈一起向下运动(骨架与磁极不接触),随后外电路对线圈供电,秤盘和线圈恢复到未放重物时的位置并静止,由此时对应的供电电流I可确定重物的质量.



已知线圈匝数为n,线圈电阻为R,重力加速度为g,问:

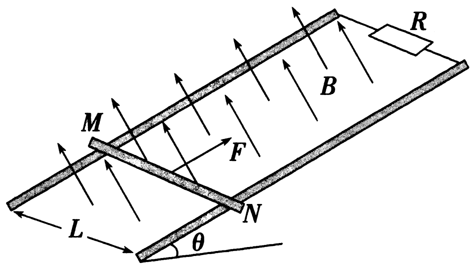
(1)线圈向下运动过程中,线圈中感应电流是从C端还是从D端流出?

(2)供电电流I是从C端还是从D端流入?求重物质量与电流的关系.

(3)若线圈消耗的最大功率为P,该电子天平能称量的最大质量是多少?

学习笔记

273. [月搜次数:101483] (2015·江苏南京市、盐城市高三调研考试:物理)如图所示,在匀强磁场中有一足够长的光滑平行金属导轨,与水平面间的夹角 $\theta=30°$,间距 $L=0.5$ m,上端接有阻值 $R=0.3\ \Omega$ 的电阻. 匀强磁场的磁感应强度大小 $B=0.4$ T,磁场方向垂直导轨平面向上. 一质量 $m=0.2$ kg,电阻 $r=0.1\ \Omega$ 的导体棒 MN,在平行于导轨的外力 F 作用下,由静止开始向上做匀加速运动,运动过程中导体棒始终与导轨垂直,且接触良好. 当棒的位移 $d=9$ m 时,电阻 R 上消耗的功率为 $P=2.7$ W. 其他电阻可忽略不计,g 取 10 m/s^2. 求:



(1)此时通过电阻 R 上的电流;

(2)这一过程通过电阻 R 上的电荷量 q;

(3)此时作用于导体棒上的外力 F 的大小.

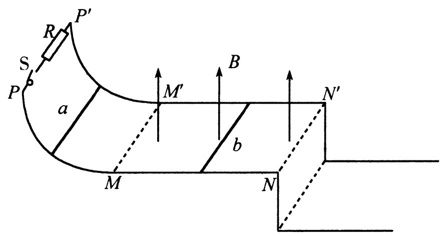
学习笔记

274. [**月搜次数**:52641] (2018·**北京人大附中二模**)如图甲所示,光滑导体轨道 PMN 和 $P'M'N'$ 是两个完全一样轨道,都是由半径为 r 的四分之一圆弧轨道和水平轨道组成,圆弧轨道与水平轨道在 M 和 M' 点相切,两轨道并列平行放置,MN 和 $M'N'$ 位于同一水平面上,两轨道之间的距离为 L,PP' 之间有一个阻值为 R 的电阻,开关 S 是一个感应开关(开始时开关是断开的),$MNN'M'$ 是一个矩形区域内有竖直向上的磁感应强度为 B 的匀强磁场,水平轨道 MN 离水平地面的高度为 h,其截面图如图乙所示. 金属棒 a 和 b 质量均为 m、电阻均为 R. 在水平轨道某位置放上金属棒 b,静止不动,a 棒从圆弧顶端静止释放后,沿圆弧轨道下滑,若两导体棒在运动中始终不接触,当两棒的速度稳定时,两棒距离 $x=\dfrac{m\sqrt{2grR}}{2B^2L^2}$,两棒速度稳定之后,再经过一段时间,$b$ 棒离开轨道做平抛运动,在 b 棒离开轨道瞬间,开关 S 闭合. 不计一切摩擦和导轨电阻,已知重力加速度为 g. 求:

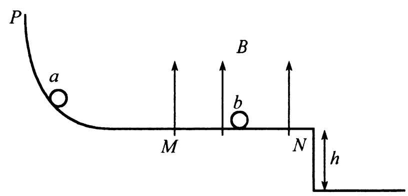
(1)两棒速度稳定时,两棒的速度分别是多少?

(2)两棒落到地面后的距离是多少?

(3)整个过程中,两棒产生的焦耳热分别是多少?



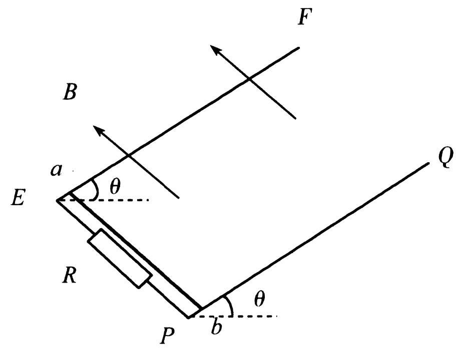
甲



乙

学习笔记

275. [月搜次数:130667] (2018 · 浙江名校高三下3月)如图所示,两条足够长的平行金属导轨 PQ、EF 倾斜放置,间距为 L,与水平方向夹角为 θ. 导轨的底端接有阻值为 R 的电阻,导轨光滑且电阻不计. 现有一垂直导轨平面向上的匀强磁场,磁感应强度为 B,金属杆 ab 长也为 L,质量为 m,电阻为 r,置于导轨底端. 给金属杆 ab 一平行导轨向上的初速度 v_0,经过一段时间后返回底端时恰好已经匀速. 金属杆在运动过程中始终与导轨垂直且接触良好. 求:



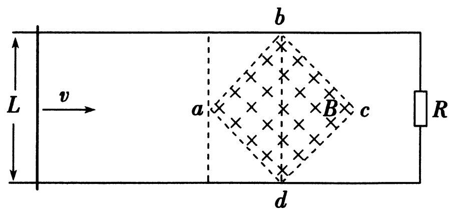
(1)金属杆 ab 刚向上运动时,流过电阻 R 的电流方向;

(2)金属杆 ab 返回时速度大小及金属杆 ab 从底端出发到返回底端电阻 R 上产生的焦耳热;

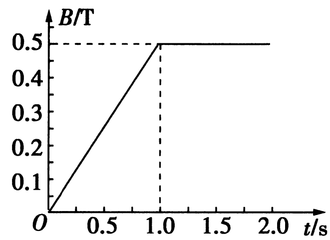
(3)金属杆 ab 从底端出发到返回底端所需要的时间.

学习笔记

276. [**月搜次数**:57208] (2015·高考广东卷)如图(a)所示,平行长直金属导轨水平放置,间距 $L=0.4$ m. 导轨右端接有阻值 $R=1\ \Omega$ 的电阻. 导体棒垂直放置在导轨上,且接触良好,导体棒及导轨的电阻均可忽略不计,导轨间正方形区域 $abcd$ 内有方向竖直向下的匀强磁场,bd 连线与导轨垂直,长度也为 L. 从 0 时刻开始,磁感应强度 B 的大小随时间 t 变化,规律如图(b)所示;同一时刻,棒从导轨左端开始向右匀速运动,1 s 后刚好进入磁场,若使棒在导轨上始终以速度 $v=1$ m/s 做直线运动,求:



图(a)



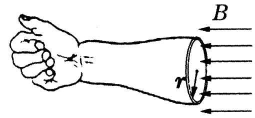
图(b)

(1)棒进入磁场前,回路中的电动势 E;

(2)棒在运动过程中受到的最大安培力 F,以及棒通过三角形 abd 区域时电流 i 与时间 t 的关系式.

学习笔记

277.[月搜次数:108540] (2015·高考江苏卷)做磁共振(MRI)检查时,对人体施加的磁场发生变化时会在肌肉组织中产生感应电流.某同学为了估算该感应电流对肌肉组织的影响,将包裹在骨骼上的一圈肌肉组织等效成单匝线圈,线圈的半径 $r = 5.0$ cm,线圈导线的截面积 $A = 0.80$ cm^2,电阻率 $\rho = 1.5$ Ω·m.如图所示,匀强磁场方向与线圈平面垂直,若磁感应强度 B 在 0.3 s 内从 1.5 T 均匀地减为零,求:(计算结果保留一位有效数字)



(1)该圈肌肉组织的电阻 R;

(2)该圈肌肉组织中的感应电动势 E;

(3)0.3 s 内该圈肌肉组织中产生的热量 Q.

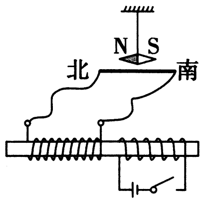
Well begun is half done.

（放松一下，涂个鸦）

考点十七 楞次定律

学习笔记

278. [月搜次数:96912] (2018·高考全国卷 Ⅰ)如图,两个线圈绕在同一根铁芯上,其中一线圈通过开关与电源连接,另一线圈与远处沿南北方向水平放置在纸面内的直导线连接成回路.将一小磁针悬挂在直导线正上方,开关未闭合时小磁针处于静止状态.下列说法正确的是 ( )



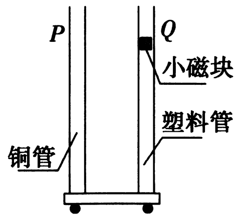
A. 开关闭合后的瞬间,小磁针的 N 极朝垂直纸面向里的方向转动

B. 开关闭合并保持一段时间后,小磁针的 N 极指向垂直纸面向里的方向

C. 开关闭合并保持一段时间后,小磁针的 N 极指向垂直纸面向外的方向

D. 开关闭合并保持一段时间再断开后的瞬间,小磁针的 N 极朝垂直纸面向外的方向转动

279. [月搜次数:127520] (2014·高考广东卷)如图所示,上下开口、内壁光滑的铜管 P 和塑料管 Q 竖直放置,小磁块先后在两管中从相同高度处由静止释放,并落至底部,则小磁块 ( )



A. 在 P 和 Q 中都做自由落体运动

B. 在两个下落过程中的机械能都守恒

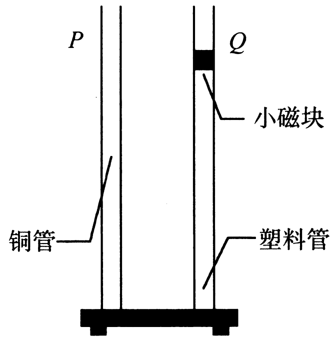
C. 在 P 中的下落时间比在 Q 中的长

D. 落至底部时在 P 中的速度比在 Q 中的大

学习笔记

考点十八 自感 涡流

280. [月搜次数:93145] (2018·成都零诊)某老师做了一个实验:如图所示,他将上下开口、内壁光滑的铜管 P 和塑料管 Q 竖直固定在水平台上,让小磁块分别在两管中相同高度处由静止释放,并落至底部. 则小磁块 ( )



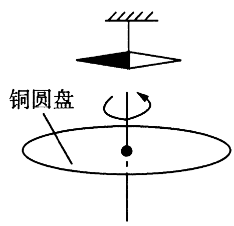
A. 在 P 和 Q 中都做自由落体运动

B. 在 P 和 Q 下落过程中,机械能都守恒

C. 在 P 中的下落时间小于在 Q 中的下落时间

D. 落至底部前瞬间,在 P 中的速度小于在 Q 中的速度

281. [月搜次数:113100] (2015·高考全国卷Ⅰ)1824 年,法国科学家阿拉果完成了著名的“圆盘实验”. 实验中将一铜圆盘水平放置,在其中心正上方用柔软细线悬挂一枚可以自由旋转的磁针,如图所示. 实验中发现,当圆盘在磁针的磁场中绕过圆盘中心的竖直轴旋转时,磁针也随着一起转动起来,但略有滞后. 下列说法中正确的是 ( )



A. 圆盘上产生了感应电动势

B. 圆盘内的涡电流产生的磁场导致磁针转动

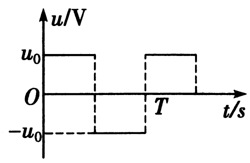
C. 在圆盘转动的过程中,磁针的磁场穿过整个圆盘的磁通量发生了变化

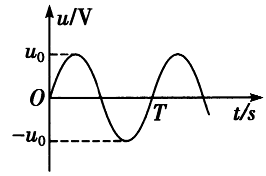
D. 圆盘中的自由电子随圆盘一起运动形成电流,此电流产生的磁场导致磁针转动

考点十九　交变电流及其图象

学习笔记

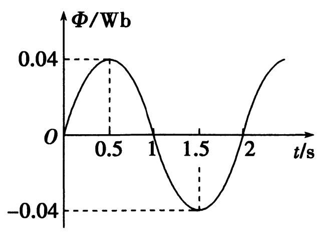
282. [**月搜次数**:129958] (2018 · 高考全国卷 Ⅲ)一电阻接到方波交流电源上,在一个周期内产生的热量为 $Q_{方}$;若该电阻接到正弦交流电源上,在一个周期内产生的热量为 $Q_{正}$. 该电阻上电压的峰值均为 u_0,周期均为 T,如图所示. 则 $Q_{方}$ ∶ $Q_{正}$ 等于 (　　)





A. 1 ∶ $\sqrt{2}$　　B. $\sqrt{2}$ ∶ 1　　C. 1 ∶ 2　　D. 2 ∶ 1

283. [**月搜次数**:73670] (2017 · 高考天津卷)在匀强磁场中,一个 100 匝的闭合矩形金属线圈,绕与磁感线垂直的固定轴匀速转动,穿过该线圈的磁通量随时间按图示正弦规律变化. 设线圈总电阻为 2 Ω,则 (　　)



A. $t=0$ 时,线圈平面平行于磁感线

B. $t=1$ s 时,线圈中的电流改变方向

C. $t=1.5$ s 时,线圈中的感应电动势最大

D. 一个周期内,线圈产生的热量为 $8\pi^2$ J

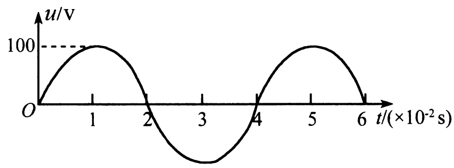
考点二十　正弦交变电流的函数表达式

284. [**月搜次数**:46696] (2012 · 高考北京卷)一个小型电热器若接在输出电压为 10 V 的直流电源上,消耗电功率为 P;若把它接在某个正弦式交流电源上,其消耗的电功率为$\frac{P}{2}$. 如果电热器电阻不变,则此交流电源输出电压的最大值为 (　　)

A. 5 V　　B. $5\sqrt{2}$ V　　C. 10 V　　D. $10\sqrt{2}$ V

学习笔记

285. [**月搜次数**:74435] (2018·江苏12月联考)某一电子设备所加正弦交流电的电压随时间变化规律如图所示,则 ( )



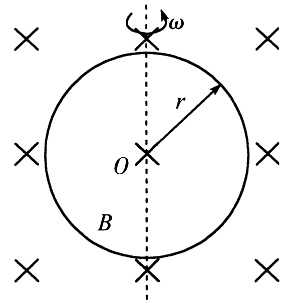
A. 交流电的频率为50 Hz

B. 交流电压的有效值为100 V

C. 交流电压瞬时表达式为 $u=100\cos 25t$(V)

D. 此交流电压不可以直接加在耐压值为80 V的电容器两端

286. [**月搜次数**:92241] (2018·成都零诊)如图所示,磁感应强度为 B 的匀强磁场方向垂直纸面向里,$t=0$ 时刻,电阻为 R,半径为 r 的单匝圆形金属框框面恰好在纸面内,金属框从此时刻开始以角速度 ω 绕其直径做逆时针方向的匀速圆周运动,下列说法中正确的是 ( )



A. 在 $0\sim\frac{\pi}{2\omega}$ 时间内,从纸面外向里看,金属框内有逆时针方向的感应电流

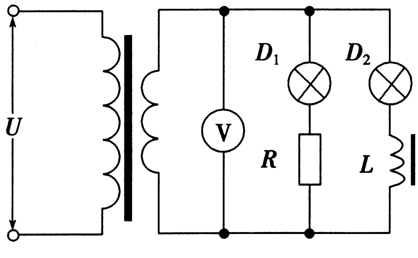
B. 在 $t=\frac{\pi}{2\omega}$ 时刻,金属框内的感应电动势为零

C. 金属框内电流的瞬时值表达式为 $i=\frac{B\pi r^2\omega}{R}\sin\omega t$

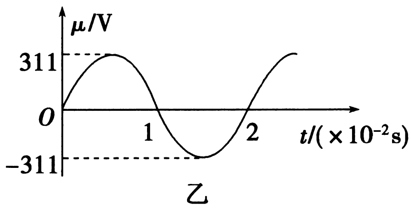
D. 金属框转动一周产生的焦耳热为 $\frac{2B^2\pi^3r^4\omega}{R}$

学习笔记

287.［**月搜次数**:83053］（2016·江苏省淮安、宿迁、连云港、徐州苏北四市高三模考：物理）如图甲所示，理想变压器原、副线圈的匝数比为 5∶1，V、R 和 L 分别是电压表、定值电阻和电感线圈，D_1、D_2 均为灯泡. 已知原线圈两端电压 u 按图乙所示正弦规律变化，下列说法中正确的是（　　）



甲



乙

A. 电压表示数为 62.2 V

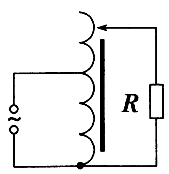
B. 电压 u 的表达式 $u=311\sin 100\pi t$(V)

C. 仅增大电压 u 的频率，电压表示数增大

D. 仅增大电压 u 的频率，D_1 亮度不变，D_2 变暗

考点二十一　理想变压器与远距离输电

288.［**月搜次数**:124124］（小猿热搜题）自耦变压器铁芯上只绕有一个线圈，原、副线圈都只取该线圈的某部分，一升压式自耦调压变压器的电路如图所示，其副线圈匝数可调. 已知变压器线圈总匝数为 1 900 匝；原线圈为 1 100 匝，接在有效值为 220 V 的交流电源上. 当变压器输出电压调至最大时，负载 R 上的功率为2.0 kW. 设此时原线圈中电流有效值为 I_1，负载两端电压的有效值为 U_2，且变压器是理想的，则 U_2 和 I_1 分别约为（　　）

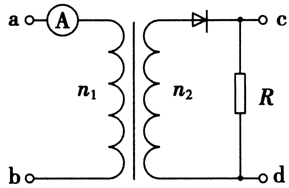


A. 380 V 和 5.3 A　　　　B. 380 V 和 9.1 A

C. 240 V 和 5.3 A　　　　D. 240 V 和 9.1 A

学习笔记

289. [月搜次数:57386]（2014·高考全国卷Ⅱ）如图所示，一理想变压器原、副线圈的匝数分别为 n_1、n_2. 原线圈通过一理想电流表 A 接正弦交流电源，一个二极管和阻值为 R 的负载电阻串联后接到副线圈的两端. 假设该二极管的正向电阻为零，反向电阻为无穷大. 用交流电压表测得 a、b 端和 c、d 端的电压分别为 U_{ab} 和 U_{cd}，则（　　）



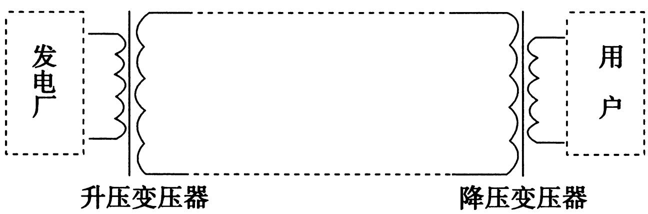
A. $U_{ab}:U_{cd}=n_1:n_2$

B. 增大负载电阻的阻值 R，电流表的读数变小

C. 负载电阻的阻值越小，cd 间的电压 U_{cd} 越大

D. 将二极管短路，电流表的读数加倍

290. [月搜次数:137893]（2015·山东省济南市高三下学期模拟考试:理综）如图所示为发电厂向远处用户的输电电路示意图，升压变压器和降压变压器均为理想变压器，发电厂的输出电压和输电线的电阻均不变. 若输送功率增大，下列说法中正确的有（　　）



A. 升压变压器的输出电压增大

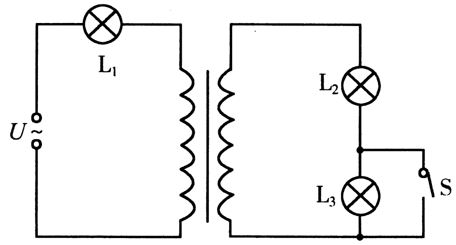
B. 降压变压器的输出电压增大

C. 输电线上损耗的功率增大

D. 输电线上损耗的功率占总功率的比例增大

291. [月搜次数:74520]（2018·北京人大附中二模）一个含有理想变压器的电路如图所示，图中 L_1、L_2 和 L_3 是完全相同的三个灯泡，U 为正弦交流电源. 当开关 S 断开时，电路中的灯泡均能正常发光. 下列说法正确的是（　　）

学习笔记



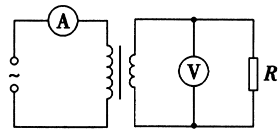
A. 理想变压器原、副线圈匝数比为2∶1

B. 理想变压器原、副线圈匝数比为1∶1

C. 开关S闭合稳定后,灯泡L_1和L_2消耗的功率之比为1∶4

D. 开关S闭合稳定后,灯泡L_1能正常发光而L_2无法正常发光

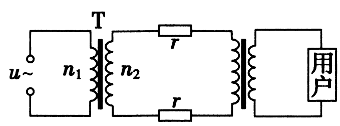
292. [**月搜次数**:47584] (2018 · 高考天津卷)教学用发电机能够产生正弦式交变电流. 利用该发电机(内阻可忽略)通过理想变压器向定值电阻R供电,电路如图所示,理想交流电流表A、理想交流电压表V的读数分别为I、U,R消耗的功率为P. 若发电机线圈的转速变为原来的$\frac{1}{2}$,则 ( )



A. R消耗的功率变为$\frac{1}{2}P$　　B. 电压表V的读数变为$\frac{1}{2}U$

C. 电流表A的读数变为$2I$　　D. 通过R的交变电流频率不变

293. [**月搜次数**:84760] (2015 · 高考福建卷)如图所示为远距离输电示意图,两变压器均为理想变压器,升压变压器T的原、副线圈匝数分别为n_1、n_2,在T的原线圈两端接入一电压$u=U_m\sin\omega t$的交流电源,若输送电功率为P,输电线的总电阻为$2r$,不考虑其他因素的影响,则输电线上损失的电功率为 ( )

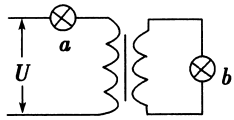


A. $\left(\frac{n_1}{n_2}\right)\frac{U_m^2}{4r}$　　B. $\left(\frac{n_2}{n_1}\right)\frac{U_m^2}{4r}$

C. $4\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2\left(\frac{P}{U_m}\right)^2r$　　D. $4\left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2\left(\frac{P}{U_m}\right)^2r$

学习笔记

294. [月搜次数:84922] (2016·高考全国卷Ⅲ)如图所示,理想变压器原、副线圈分别接有额定电压相同的灯泡 a 和 b. 当输入电压 U 为灯泡额定电压的 10 倍时,两灯泡均能正常发光. 下列说法中正确的是 ( )



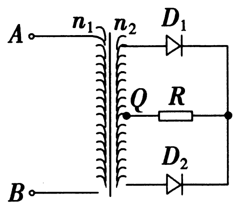
A. 原、副线圈匝数之比为 9 : 1

B. 原、副线圈匝数之比为 1 : 9

C. 此时 a 和 b 的电功率之比为 9 : 1

D. 此时 a 和 b 的电功率之比为 1 : 9

295. [月搜次数:55517] (2017·广东省广州市高三下学期第一次模拟考试:物理)如图所示,在 AB 间接入 $U_1=311\sin 314t$(V)的正弦交流电,通过理想变压器和相同的理想二极管 D_1、D_2 给阻值 $R=20\ \Omega$ 的纯电阻供电,变压器原线圈 $n_1=1\ 100$ 匝,副线圈 $n_2=200$ 匝,Q 为副线圈正中央抽头. 为保证安全,二极管的反向耐压值至少为 U_0,设电阻 R 上消耗的电功率为 P,则 ( )



A. $U_0=56.6$ V, $P=20$ W

B. $U_0=28.3$ V, $P=20$ W

C. $U_0=40$ V, $P=80$ W

D. $U_0=80$ V, $P=80$ W

第三章　热　学

考点一 分子动理论

学习笔记

296. [月搜次数:51573] (2015 · 重庆市巴蜀中学高三上学期第一次模拟考试:物理)

【选修物理 3-3】

(1) 下列说法中正确的是________.

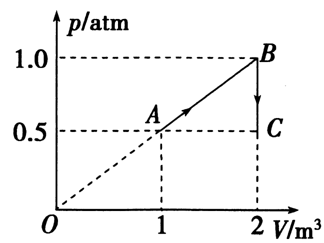
A. 布朗运动是悬浮在液体中固体颗粒的分子无规则运动的反映

B. 没有摩擦的理想热机可以把吸收的能量全部转化为机械能

C. 知道某物质的摩尔质量和密度可求出阿伏伽德罗常数

D. 内能不同的物体,它们分子热运动的平均动能可能相同

(2) 如图所示,一定质量的理想气体从状态 A 变化到状态 B,再由状态 B 变化到状态 C. 已知状态 A 的温度为 300 K. 求



①气体在状态 B 的温度;

②由状态 B 变化到状态 C 的过程中,气体是吸热还是放热? 简要说明理由.

学习笔记

297. [月搜次数:86335] (2018·清华附中诊断)(1)关于扩散现象和布朗运动,下列说法中错误的是________.

A. 布朗运动就是液体分子的无规则热运动

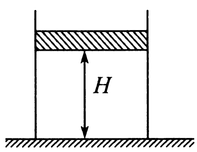
B. 扩散现象说明分子间存在间隙

C. 熬制小米粥时,米粒在沸腾的水中做布朗运动

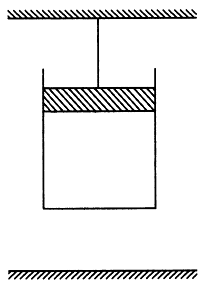
D. 当温度低于0 ℃时,布朗运动就会停止

E. 温度越高,扩散进行的越快,布朗运动越剧烈

(2)导热汽缸内封闭一定量的理想气体,活塞的质量为 m,汽缸的质量未知,汽缸内部横截面积为 S,开始时,将汽缸开口朝上静止放置于水平面上,此时活塞到缸底的距离为 H,如图 a 所示. 现保持环境温度不变,将汽缸开口朝上竖直悬挂在天花板上,此时活塞到缸底的距离增加了 h,如图 b 所示. 已知大气压强为 p_0,环境温度为 T_0,重力加速度为 g,不计活塞和汽缸间的摩擦.



图a



图b

①求汽缸的质量.

②若因环境温度发生改变,使悬挂后活塞到缸底的距离变为$\frac{H}{2}$,则环境温度是升高还是降低?温度变化了多少?

考点二 温度是分子平均动能的标志 内能

学习笔记

298. [月搜次数:84889] (2017·四川省成都市高三第一次诊断性检测:理综)【物理选修3-3】

(1)下列说法中正确的是________.

A. 布朗运动就是液体分子的无规则运动

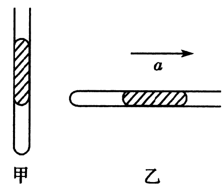
B. 当分子间的引力与斥力平衡时,分子势能最小

C. 0 ℃的水和0 ℃的冰具有相同的内能

D. 热量可以从低温物体传到高温物体

E. 一切自然过程总是沿着分子热运动的无序性增大的方向进行

(2)如图甲所示,粗细均匀、横截面积为 S 的透热光滑细玻璃管竖直放置,管内用质量为 m 的水银柱密封着长为 l 的理想气柱. 已知环境温度为 T_1,大气压强为 p_0,重力加速度为 g.



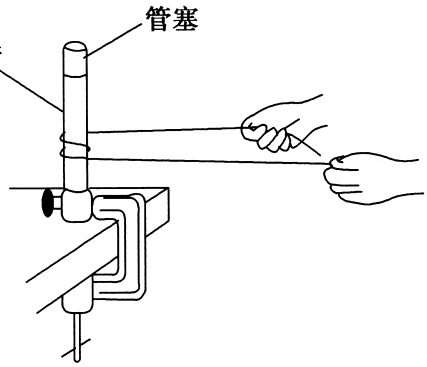
①若仅将环境温度降为$\frac{T_1}{2}$,求稳定后的气柱长度;

②若环境温度 T_1 不变,将玻璃管放于水平桌面上并让其以加速度 $a(a>g)$ 向右做匀加速直线运动(见图乙),求稳定后的气柱长度.

学习笔记

299. [月搜次数:44508](2015·重庆市巴蜀中学高三12月月考理综:物理)【选修3-3】

(1)如图所示,在紫铜管内滴入乙醚,盖紧管塞.用手拉住绳子两端迅速往复拉动,管塞会被冲开.管塞被冲开前________.



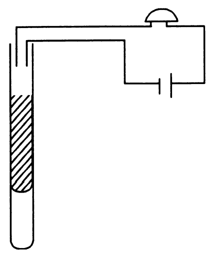
A. 外界对管内气体做功,气体内能增大

B. 管内气体对外界做功,气体内能减小

C. 管内气体内能不变,压强变大

D. 管内气体内能增加,平均动能变大

(2)如图所示为一简易火灾报警装置.其原理是:竖直放置的试管中装有水银,当温度升高时,水银柱上升,使电路导通,蜂鸣器发出报警的响声.27 ℃时,空气柱长度 L_1 为 20 cm,水银上表面与导线下端的距离 L_2 为 10 cm,管内水银柱的高度 h 为13 cm,大气压强 $p_0=75$ cmHg.



①当温度达到多少摄氏度时,报警器会报警?

②如果要使该装置在 87 ℃时报警,则应该再往玻璃管内注入多少 cm 高的水银柱?

考点三 固体的微观结构 晶体和非晶体

学习笔记

300. [**月搜次数**:58568] (2018·广州二模)(1)下列说法正确的是________.

A. 质量和温度都相同的气体,内能一定相同

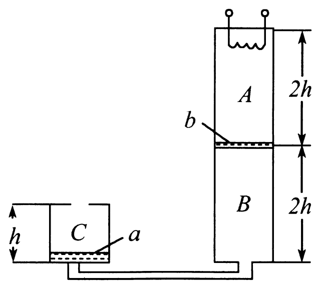
B. 热量不可能自发地从低温物体传到高温物体

C. 布朗运动说明构成固体颗粒的分子在永不停息地做无规则运动

D. 固体可以分为晶体和非晶体两类,有些晶体在不同方向上有不同的光学性质

E. 把一枚针轻放在水面上,它会浮在水面上,这是由于水表面存在表面张力的缘故

(2)如图所示,左、右两个汽缸底部有细管(容积可忽略)连通,左汽缸的顶部开口与大气相通,右汽缸绝热且内部顶端有加热装置. 开始时导热活塞 a 在汽缸底部但未与底部接触,绝热活塞 b 将汽缸内气体分成体积相等的 A、B 两部分. 已知左、右汽缸内部高度分别为 h 和 $4h$,初始温度均为 T_0,大气压强为 p_0;a 和 b 厚度不计,横截面积均为 S,所受重力大小均为 p_0S,与汽缸接触良好,不计一切摩擦.



①给 A 缓慢加热,当 a 刚刚到达汽缸顶部但未与顶部接触时,A 吸收的热量为 Q,求该过程中 A 的内能变化量;

②当 a 恰好到达汽缸顶部时,继续给 A 缓慢加热,使 b 刚刚到达汽缸底部但未与底部接触,求此时 A 的温度.

学习笔记

考点四 液体的表面张力现象

301. [月搜次数:81258] (2018·北京人大附中二模)(1)以下有关热学内容的叙述,正确的是________.

A. 在两分子间距离增大的过程中,分子间的作用力一定减小

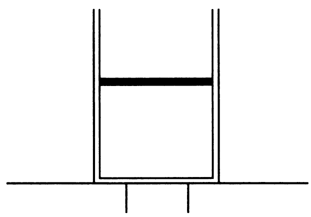
B. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数,M 表示铜的摩尔质量,ρ 表示实心铜块的密度,那么铜块中一个铜原子所占空间的体积可表示为$\frac{M}{\rho N_A}$

C. 雨天打伞时,雨水没有透过雨伞布是因为液体表面存在张力

D. 晶体一定具有规则形状,且有各向异性的特征

E. 理想气体等压膨胀过程一定吸热

(2)如图所示,汽缸放置在水平平台上,活塞质量为 10 kg,横截面积 50 cm^2,厚度不计. 当温度为 27 ℃时,活塞封闭的气柱长 10 cm. 若将汽缸倒过来放置时,活塞下方的空气能通过平台上的缺口与大气相通. g 取 10 m/s^2,不计活塞与汽缸之间的摩擦,大气压强保持不变.



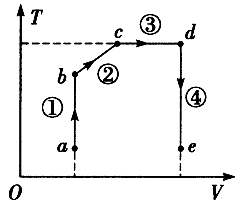
①将汽缸倒过来放置,若温度上升到 127 ℃,此时气柱的长度为 20 cm,求大气压强;

②分析说明上述过程气体是吸热还是放热.

考点五　气体实验定律

学习笔记

302. [**月搜次数**:71500] (2018 · 高考全国卷 Ⅰ)(1)如图,一定质量的理想气体从状态 a 开始,经历过程①、②、③、④到达状态 e. 对此气体,下列说法正确的是________.



A. 过程①中气体的压强逐渐减小

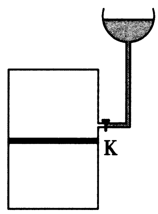
B. 过程②中气体对外界做正功

C. 过程④中气体从外界吸收了热量

D. 状态 c、d 的内能相等

E. 状态 d 的压强比状态 b 的压强小

(2)如图,容积为 V 的汽缸由导热材料制成,面积为 S 的活塞将汽缸分成容积相等的上下两部分,汽缸上部通过细管与装有某种液体的容器相连,细管上有一阀门 K. 开始时,K 关闭,汽缸内上下两部分气体的压强均为 p_0. 现将 K 打开,容器内的液体缓慢地流入汽缸,当流入的液体体积为 $\frac{V}{8}$ 时,将 K 关闭,活塞平衡时其下方气体的体积减小了 $\frac{V}{6}$. 不计活塞的质量和体积,外界温度保持不变,重力加速度大小为 g. 求流入汽缸内液体的质量.



学习笔记

303. [月搜次数:119047] (2018·高考全国卷 Ⅱ)(1)对于实际的气体,下列说法正确的是________.

A. 气体的内能包括气体分子的重力势能

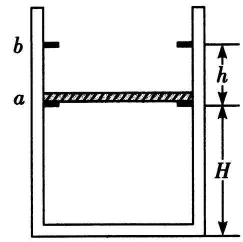
B. 气体的内能包括气体分子之间相互作用的势能

C. 气体的内能包括气体整体运动的动能

D. 气体的体积变化时,其内能可能不变

E. 气体的内能包括气体分子热运动的动能

(2)如图,一竖直放置的汽缸上端开口,汽缸壁内有卡口 a 和 b,a、b 间距为 h,a 距缸底的高度为 H;活塞只能在 a、b 间移动,其下方密封有一定质量的理想气体. 已知活塞质量为 m,面积为 S,厚度可忽略;活塞和汽缸壁均绝热,不计它们之间的摩擦. 开始时活塞处于静止状态,上、下方气体压强均为 p_0,温度均为 T_0. 现用电热丝缓慢加热汽缸中的气体,直至活塞刚好到达 b 处. 求此时汽缸内气体的温度以及在此过程中气体对外所做的功. 重力加速度大小为 g.



304. [**月搜次数**:102829] (2016·**高考全国卷Ⅲ**)【物理选修3-3】

学习笔记

(1)关于气体的内能,下列说法中正确的是________.

A. 质量和温度都相同的气体,内能一定相同

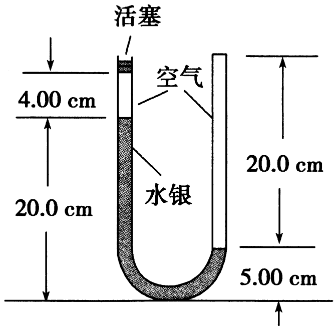
B. 气体温度不变,整体运动速度越大,其内能越大

C. 气体被压缩时,内能可能不变

D. 一定量的某种理想气体的内能只与温度有关

E. 一定量的某种理想气体在等压膨胀过程中,内能一定增加

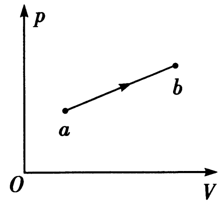
(2)一U形玻璃管竖直放置,左端开口,右端封闭,左端上部有一光滑的轻活塞. 初始时,管内汞柱及空气柱长度如图所示. 用力向下缓慢推活塞,直至管内两边汞柱高度相等时为止. 求此时右侧管内气体的压强和活塞向下移动的距离. 已知玻璃管的横截面积处处相同;在活塞向下移动的过程中,没有发生气体泄漏;大气压强 p_0 =75.0 cmHg. 环境温度不变.



学习笔记

考点六 理想气体

305. [月搜次数:133901] (2018·高考全国卷Ⅲ)(1)如图,一定量的理想气体从状态 a 变化到状态 b,其过程如 $p-V$ 图中从 a 到 b 的直线所示.在此过程中________.



A. 气体温度一直降低

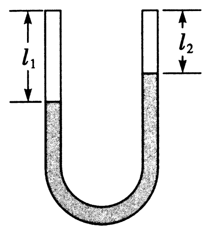
B. 气体内能一直增加

C. 气体一直对外做功

D. 气体一直从外界吸热

E. 气体吸收的热量一直全部用于对外做功

(2)在两端封闭、粗细均匀的U形细玻璃管内有一段水银柱,水银柱的两端各封闭有一段空气.当U形管两端竖直朝上时,左、右两边空气柱的长度分别为 $l_1=18.0$ cm 和 $l_2=12.0$ cm,左边气体的压强为12.0 cmHg.现将U形管缓慢平放在水平桌面上,没有气体从管的一边通过水银逸入另一边.求U形管平放时两边空气柱的长度.在整个过程中,气体温度不变.



306. [月搜次数:86821] (2015·高考全国卷Ⅰ)【物理选修3-3】

学习笔记

(1)下列说法中正确的是________.

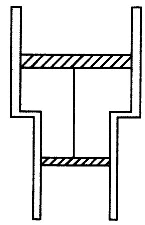
A. 将一块晶体敲碎后,得到的小颗粒是非晶体

B. 固体可以分为晶体和非晶体两类,有些晶体在不同方向上有不同的光学性质

C. 由同种元素构成的固体,可能会由于原子的排列方式不同而成为不同的晶体

D. 在合适的条件下,某些晶体可以转变为非晶体,某些非晶体也可以转变为晶体

E. 在熔化过程中,晶体要吸收热量,但温度保持不变,内能也保持不变



(2)如图所示,一固定的竖直汽缸由一大一小两个同轴圆筒组成,两圆筒中各有一个活塞.已知大活塞的质量为 $m_1=2.50\ \text{kg}$,横截面积为 $S_1=80.0\ \text{cm}^2$;小活塞的质量为 $m_2=1.50\ \text{kg}$,横截面积为 $S_2=40.0\ \text{cm}^2$;两活塞用刚性轻杆连接,间距保持为 $l=40.0\ \text{cm}$;汽缸外大气的压强为 $p=1.00\times10^5\ \text{Pa}$,温度为 $T=303\ \text{K}$.初始时大活塞与大圆筒底部相距 $\frac{l}{2}$,两活塞间封闭气体的温度为 $T_1=495\ \text{K}$.现汽缸内气体温度缓慢下降,活塞缓慢下移.忽略两活塞与汽缸壁之间的摩擦,重力加速度大小 g 取 $10\ \text{m/s}^2$.求:

①在大活塞与大圆筒底部接触前的瞬间,汽缸内封闭气体的温度;

②缸内封闭的气体与缸外大气达到热平衡时,缸内封闭气体的压强.

学习笔记

考点七 热力学第一定律

307. [月搜次数:71194] (2015·重庆市南开中学高三上学期10月月考理综:物理)

(1)下列说法中正确的是________.

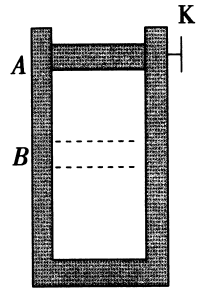
A. 为了增加物体的内能,必须给物体传递热量

B. 将功全部转化为内能是不可能的

C. 压缩理想气体,气体内能一定增加

D. 不管科技如何进步,绝对零度都不能达到

(2)如图所示,一直立的汽缸用一质量为 m 的活塞封闭一定质量的理想气体,活塞横截面积为 S,气体最初的体积为 V_0,气体最初的压强为 $p_0/2$;汽缸内壁光滑且缸壁是导热的. 开始活塞被固定,打开固定螺栓 K,活塞下落,经过足够长时间后,活塞停在 B 点,设周围环境温度保持不变,已知大气压强为 p_0,重力加速度为 g. 求:活塞停在 B 点时缸内封闭气体的体积 V.



308. [月搜次数:91124] (2016 · 高考全国卷Ⅲ)【物理选修 3-3】

学习笔记

(1)关于气体的内能,下列说法中正确的是________.

A. 质量和温度都相同的气体,内能一定相同

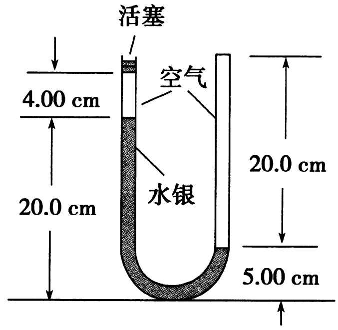
B. 气体温度不变,整体运动速度越大,其内能越大

C. 气体被压缩时,内能可能不变

D. 一定量的某种理想气体的内能只与温度有关

E. 一定量的某种理想气体在等压膨胀过程中,内能一定增加

(2)一 U 形玻璃管竖直放置,左端开口,右端封闭,左端上部有一光滑的轻活塞. 初始时,管内汞柱及空气柱长度如图所示. 用力向下缓慢推活塞,直至管内两边汞柱高度相等时为止. 求此时右侧管内气体的压强和活塞向下移动的距离. 已知玻璃管的横截面积处处相同;在活塞向下移动的过程中,没有发生气体泄漏;大气压强 $p_0 = 75.0$ cmHg. 环境温度不变.

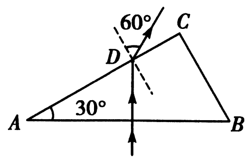


第四章 光学 声学 相对论 物理常识

考点一　光　学

学习笔记

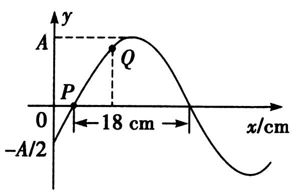
309.［月搜次数:45345］（2018·高考全国卷Ⅰ）(1)如图，$\triangle ABC$ 为一玻璃三棱镜的横截面，$\angle A=30°$. 一束红光垂直 AB 边射入，从 AC 边上的 D 点射出，其折射角为 $60°$，则玻璃对红光的折射率为________. 若改用蓝光沿同一路径入射，则光线在 D 点射出时的折射角________（填“小于”“等于”或“大于”）$60°$.



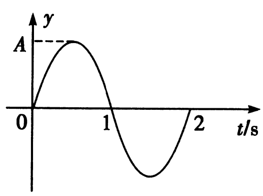
(2)一列简谐横波在 $t=\dfrac{1}{3}$ s 时的波形图如图(a)所示，P、Q 是介质中的两个质点. 图(b)是质点 Q 的振动图象. 求

(ⅰ)波速及波的传播方向；

(ⅱ)质点 Q 的平衡位置的 x 坐标.



图(a)

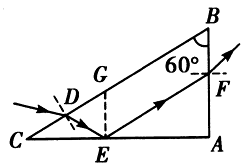


图(b)

学习笔记

310. [月搜次数:93984] (2018 · 高考全国卷 Ⅱ)(1)声波在空气中的传播速度为340 m/s,在钢铁中的传播速度为4 900 m/s,一平直桥由钢铁制成,某同学用锤子敲击一下桥的一端发出声音,分别经空气和桥传到另一端的时间之差为1.00 s,桥的长度为________m. 若该声波在空气中的波长为 λ,则它在钢铁中的波长为 λ 的________倍.

(2)如图,$\triangle ABC$ 是一直角三棱镜的横截面,$\angle A=90°$,$\angle B=60°$,一细光束从 BC 边的 D 点折射后,射到 AC 边的 E 点,发生全反射后经 AB 边的 F 点射出. EG 垂直于 AC 交 BC 于 G,D 恰好是 CG 的中点. 不计多次反射.



(ⅰ)求出射光相对于 D 点的入射光的偏角;

(ⅱ)为实现上述光路,棱镜折射率的取值应在什么范围?

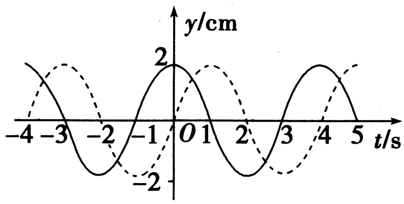
Strike while the iron is hot.

（放松一下，涂个鸦）

考点二 声 学

学习笔记

311. [**月搜次数**:42617] (**小猿热搜题**)一列横波在 x 轴上传播,在 $x=0$ 与 $x=1$ cm 的两点的振动图象分别如图中实线与虚线所示. 由此可以得出 ( )



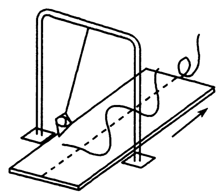
A. 若波沿 x 轴正方向传播,波长可能为 2 cm

B. 若波沿 x 轴负方向传播,波长可能为 4 cm

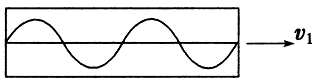
C. 若波沿 x 轴正方向传播,波速可能是 1 cm/s

D. 若波沿 x 轴负方向传播,波速可能是 3 cm/s

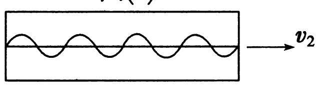
312. [**月搜次数**:44802] (**小猿热搜题**)图(1)是利用砂摆演示简谐运动图象的装置. 当盛砂的漏斗下面的薄木板被水平匀速拉出时,做简谐运动的漏斗漏出的砂在板上形成的曲线显示出砂摆的振动位移随时间变化的关系. 第一次以速度 v_1 匀速拉动木板,图(2)给出了砂摆振动的图象;第二次仅使砂摆的振幅减半,再以速度 v_2 匀速拉动木板,图(3)给出了砂摆振动的图象. 由此可知,砂摆两次振动的周期 T_1 和 T_2 以及拉动木板的速度 v_1 和 v_2 的关系是 ( )



图(1)



图(2)



图(3)

A. $T_1:T_2=2:1$

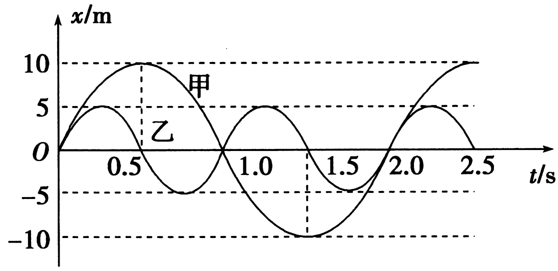
B. $T_1:T_2=1:2$

C. $v_1:v_2=1:2$

D. $v_1:v_2=2:1$

学习笔记

313. [月搜次数:84370]（小猿热搜题）甲、乙两弹簧振子,振动图象如图所示,则可知（　　）



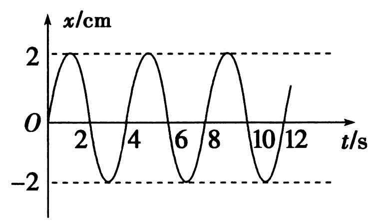
A. 两弹簧振子完全相同

B. 两弹簧振子所受回复力最大值之比 $F_{甲}:F_{乙}=2:1$

C. 振子甲速度为零时,振子乙速度最大

D. 振子的振动频率之比 $f_{甲}:f_{乙}=1:2$

314. [月搜次数:83573]（小猿热搜题）一质点做简谐运动的图象如图所示,下列说法中正确的是（　　）



A. 质点的振动频率是 4 Hz

B. 第 4 s 末质点的振动方向向下

C. 在 10 s 内经过的路程是 20 cm

D. 在 $t=1$ s 和 $t=3$ s 两时刻,质点位移大小、方向相同

315. [月搜次数:79964]（小猿热搜题）某质点做简谐运动,其位移随时间变化的关系式为 $x=5\sin\frac{\pi}{4}t$(cm),则下列关于质点运动的说法中正确的是（　　）

A. 质点做简谐运动的振幅为 10 cm

B. 质点做简谐运动的周期为 4 s

C. 在 $t=4$ s 时质点的速度最大

D. 在 $t=4$ s 时质点的加速度最大

学习笔记

316. [月搜次数:62450] (小猿热搜题)若物体做简谐运动,则下列说法中正确的是 ( )

A. 若位移为负值,则速度一定为正值,加速度也一定为正值

B. 物体通过平衡位置时,所受合力为零,回复力为零,处于平衡状态

C. 物体每次通过同一位置时,其速度不一定相同,但加速度一定相同

D. 物体的位移增大时,动能增加,势能减少

317. [月搜次数:137219] (小猿热搜题)弹簧振子做简谐运动,t_1 时刻速度为 v,t_2 时刻速度也为 v,且方向相同,已知 (t_2-t_1) 小于周期 T,则 (t_2-t_1) $(v\neq0)$ ( )

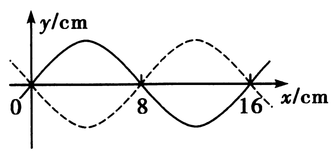
A. 可能大于$\frac{T}{4}$

B. 可能小于$\frac{T}{4}$

C. 一定小于$\frac{T}{2}$

D. 可能等于$\frac{T}{2}$

318. [月搜次数:65982] (2018 · 高考全国卷 Ⅲ)(1)一列简谐横波沿 x 轴正方向传播,在 $t=0$ 和 $t=0.20$ s 时的波形分别如图中实线和虚线所示. 已知该波的周期 $T>0.20$ s. 下列说法正确的是________.(填正确答案标号. 选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分. 每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)



A. 波速为 0.40 m/s

B. 波长为 0.08 m

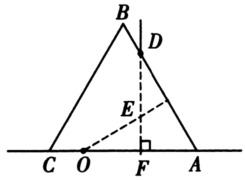
C. $x=0.08$ m 的质点在 $t=0.70$ s 时位于波谷

D. $x=0.08$ m 的质点在 $t=0.12$ s 时位于波谷

E. 若此波传入另一介质中其波速变为 0.80 m/s,则它在该介质中的波长为 0.32 m

学习笔记

(2)如图,某同学在一张水平放置的白纸上画了一个小标记"•"(图中 O 点),然后用横截面为等边三角形 ABC 的三棱镜压在这个标记上,小标记位于 AC 边上. D 位于 AB 边上,过 D 点做 AC 边的垂线交 AC 于 F. 该同学在 D 点正上方向下顺着直线 DF 的方向观察,恰好可以看到小标记的像;过 O 点做 AB 边的垂线交直线 DF 于 E; $DE=2$ cm, $EF=1$ cm. 求三棱镜的折射率.(不考虑光线在三棱镜中的反射)



319. [**月搜次数**:87293] (2016 · 高考全国卷Ⅱ)【物理选修3-4】

(1)关于电磁波,下列说法中正确的是________.

A. 电磁波在真空中的传播速度与电磁波的频率无关

B. 周期性变化的电场和磁场可以相互激发,形成电磁波

C. 电磁波在真空中自由传播时,其传播方向与电场强度、磁感应强度均垂直

D. 利用电磁波传递信号可以实现无线通信,但电磁波不能通过电缆、光缆传输

E. 电磁波可以由电磁振荡产生,若波源的电磁振荡停止,空间的电磁波随即消失

学习笔记

(2)一列简谐横波在介质中沿 x 轴正向传播，波长不小于 10 cm. O 和 A 是介质中平衡位置分别位于 $x=0$ 和 $x=5$ cm 处的两个质点. $t=0$ 时开始观测，此时质点 O 的位移为 $y=4$ cm，质点 A 处于波峰位置；$t=\frac{1}{3}$ s 时，质点 O 第一次回到平衡位置，$t=1$ s 时，质点 A 第一次回到平衡位置. 求

①简谐波的周期、波速和波长；

②质点 O 的位移随时间变化的关系式.

考点三　相对论及原子物理

320. [**月搜次数**:56301]（2018 · **高考天津卷**）氢原子光谱在可见光区域内有四条谱线 H_α、H_β、H_γ 和 H_δ，都是氢原子中电子从量子数 $n>2$ 的能级跃迁到 $n=2$ 的能级时发出的光，它们在真空中的波长由长到短，可以判定（　　）

A. H_α 对应的前后能级之差最小

B. 同一介质对 H_α 的折射率最大

C. 同一介质中 H_δ 的传播速度最大

D. 用 H_γ 照射某一金属能发生光电效应，则 H_β 也一定能

学习笔记

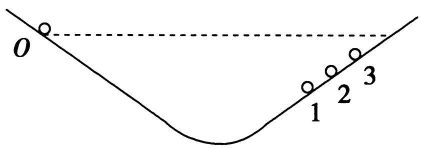
321.［月搜次数:96255］(2018·高考全国卷Ⅱ)用波长为300 nm的光照射锌板,电子逸出锌板表面的最大初动能为1.28×10^{-19} J.已知普朗克常量为6.63×10^{-34} J·s,真空中的光速为3.00×10^{8} m·s^{-1}.能使锌产生光电效应的单色光的最低频率约为 ( )

A. 1×10^{14} Hz　　B. 8×10^{14} Hz

C. 2×10^{15} Hz　　D. 8×10^{15} Hz

考点四　物理常识

322.［月搜次数:97381］(小猿热搜题)伽利略创造的把实验、假设和逻辑推理相结合的科学方法,有力地促进了人类科学认识的发展.利用如图所示的装置做如下实验:小球从左侧斜面上的O点由静止释放后沿斜面向下运动,并沿右侧斜面上升.斜面上先后铺垫三种粗糙程度逐渐降低的材料时,小球沿右侧斜面上升到的最高位置依次为1、2、3.根据三次实验结果的对比,可以得到的最直接的结论是 ( )



A. 如果斜面光滑,小球将上升到与O点等高的位置

B. 如果小球不受力,它将一直保持匀速运动或静止状态

C. 如果小球受到力的作用,它的运动状态将发生改变

D. 小球受到的力一定时,质量越大,它的加速度越小

获取更多初高中教辅电子书资源，咨询微信:13352881947